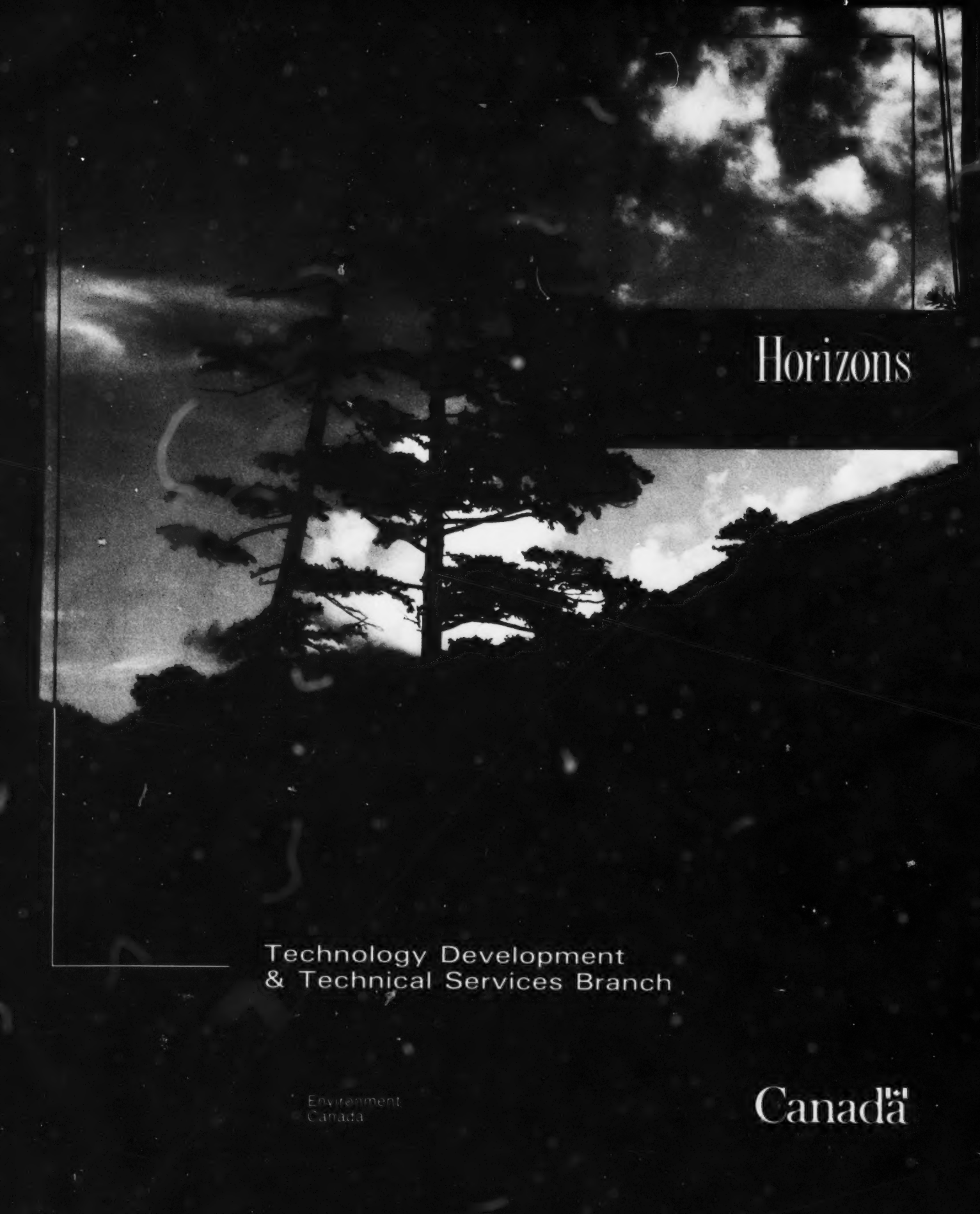
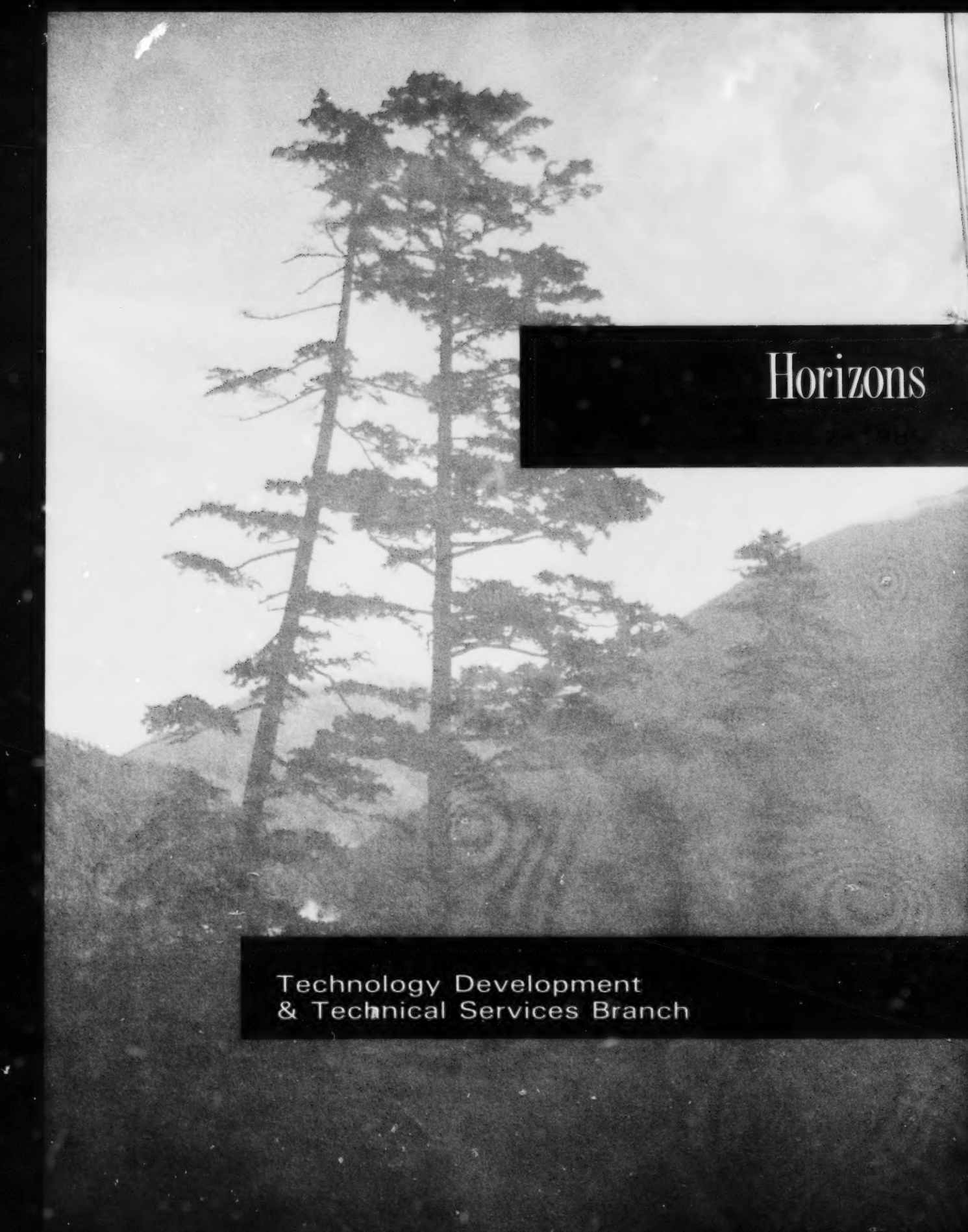


Horizons

Technology Development
& Technical Services Branch

Environment
Canada

Canada



Horizons

Technology Development
& Technical Services Branch

Technology Development
and Technical Services Branch
Environmental Protection
Conservation and Protection
Environment Canada

Think Recycling!

Pensez à recycler !

© Minister of Supply and Services Canada 1989
Cat. No. En40-11/18-1989
ISBN 0-662-57131-2

PRINTED IN CANADA

90-02498/

LETTER FROM THE DIRECTOR

Until recently, economic development and environmental protection have been widely regarded as unconnected spheres of activity.

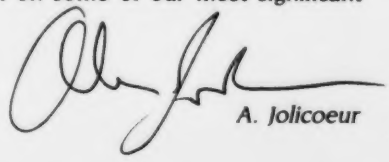
As long as clean water, pure air and productive land appeared to be inexhaustible resources, that perspective was perhaps understandable. But, in the last two decades, a myriad of environmental concerns that pose serious threats to human health, species survival — and to the long-term viability of many types of economic activity — have made the inescapable connections between environment and economy starkly apparent.

Today, research devoted to the understanding of environmental problems and to the development of remedial and preventative technologies is demonstrating that environmental protection and economic development can often be complementary.

The Technology Development and Technical Services Branch of Conservation and Protection, Environment Canada — working closely with other research institutions and with the private sector — is demonstrating that material recovery, energy savings, efficient industrial processes and reduced waste disposal costs are among a few of the immediate economic benefits that can flow from environmentally sustainable industrial technologies.

Other interesting potential pay-offs include the development, manufacture and sale of pollution control equipment, and environmental technology and services — an industry poised to become a world giant. Canada, a leader in the field, stands to benefit enormously. The biggest pay-off of all is the creation of an environmentally sustainable economy — a dynamic, growing economy sustained by a clean environment and carefully husbanded resources.

In addition to making an environmentally sustainable economy a reality, the efforts of the Branch are also aimed at providing technical support for the enforcement of Canada's environmental regulations and the Canadian Environmental Protection Act, by providing the technical means to verify compliance and by assisting in the development of technology-based limits. In the pages that follow, I am pleased to report on some of our most significant achievements.



A. Jolicoeur

TABLE OF CONTENTS

7 TOWARD AN ENVIRONMENTALLY SUSTAINABLE ECONOMY

- Technology Development and Technical Services Branch
- Wastewater Technology Centre
- River Road Environmental Technology Centre
- Industrial Incentives Division
- Program Development Division
- Technology Transfer and Training Division

Highlights: Spill Hazards Information • Seminars and Conferences • Environmental Protection Publications

18 CLEAN WATER

- A Win-Win Scenario
- A Record of Success

Process Audits
Sludge Conditioning
Metal Mining and Surface Finishing
Limiting the Environmental Effects of Oil Spills
Anaerobic Treatment of Wastewater from Pulp and Paper Mills

Highlights: Computerized Process Audits • Fuel Oil From Sludge • BIOS Project • The DRECT Program

25 PURE AIR

- Protecting the Atmosphere
- Incineration of Solid Wastes
- Reference Methods
- National Air Pollution Surveillance

Highlights: Motor Vehicle Emissions Control • Alternative Fuels

30 PRODUCTIVE LAND

- PCBs
- Septic Tank Effluents
- Industrial Site Decommissioning

Highlights: Wastewater and Sludge in Agriculture • Treating Inorganic Residues

34 AN ENVIRONMENT IN COMMON

35 CONTACTS

TOWARD AN ENVIRONMENTALLY SUSTAINABLE ECONOMY

We cannot expect to maintain economic prosperity unless we protect the environment and our resource base, the building blocks of development. Correspondingly, economic growth and prosperity provide us with the capability to support wise resource management and protect environmental quality.

Report of the National Task Force on Environment and Economy, September, 1987.

In October, 1986, the Canadian Council of Resource and Environment Ministers (CCREM) the organization which contributes to the coordination of federal and provincial actions on national environmental issues created the National Task Force on Environment and Economy to chart a new approach to environmentally responsible economic development in Canada.

Consisting of senior executives of Canadian corporations, federal, provincial and territorial ministers in environmental and resource portfolios and delegates from environmental advocacy groups, the Task Force produced a report with far-reaching implications for the integration of the economy and environment in Canada. The final report — approved unanimously by its diverse membership — demonstrated that a domestic consensus is emerging on the need to consider the environmental dimensions of development at the same time as its economic, social and political dimensions.

In government chambers, corporate boardrooms and other centres of decision-making, the words "environmentally sustainable" are becoming even more closely linked with the word "development".

The Technology Development and Technical Services Branch

In support of its key message that sustaining the environment is central to continued economic prosperity the Task Force underlined the need for aggressive research and development in environment-related science and technology, a better base of information, and a rigorous, technically-supportable regulatory approach.

In many respects, those objectives reflect the mandate and expertise of the *Technology Development and Technical Services Branch* of Conservation and Protection, Environment Canada.

TOWARD AN ENVIRONMENTALLY SUSTAINABLE ECONOMY

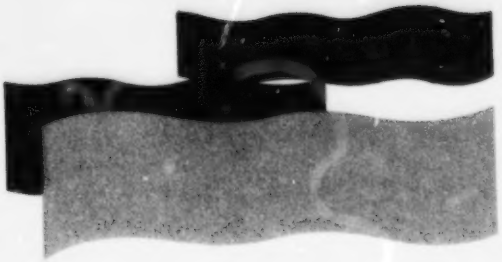
Through two internationally-respected technology centres — the *Wastewater Technology Centre* in Burlington, Ontario, and the *River Road Environmental Technology Centre* in Gloucester, Ontario — and through services provided at its national headquarters in Hull, Quebec, the Branch has become a leading source and supporter of advances in environmental technology.

There are two complementary dimensions to the mandate of the Branch. It undertakes and promotes the development of technical solutions to environmental threats, with particular emphasis on pollution control and energy and resource conserving technologies. This is the *Technology Development* dimension of the Branch's mandate. The Branch provides direct support for federal and provincial laws and regulations governing environmental practices by providing governments with a capability to identify and measure environmental threats. In this sphere, the Branch has developed and applies sophisticated methods and technologies for measuring compliance with environmental requirements. This is the *Technical Services* side of the Branch.

In both cases, an explicit objective is to *share* environmental technology and expertise as widely as possible. Consequently, joint projects with private sector firms, close collaboration with other environmental agencies, and activities promoting technology transfer and commercialization are central to all that the Branch does.

The Wastewater Technology Centre

In pursuit of Branch objectives, the Wastewater Technology Centre (WTC), located at the Canada Centre for Inland Waters in



Burlington, Ontario, develops innovative, cost-effective processes and technologies for the treatment of municipal sewage, industrial wastewaters and contaminated groundwater, as well as the disposal of associated sludges.

The Centre's research programs focus on practical problems that face many Canadian cities and municipalities: the biological, physical and chemical treatment of wastewaters; the computer control of wastewater treatment systems; and the management of sludges and other residues.

Much of the research is carried out in the Centre's own laboratories and pilot plants, often using advanced equipment developed or modified by WTC engineers, scientists and technicians. The Centre frequently draws on consultants for specialized expertise and cooperates with the private sector to refine and demonstrate technologies that appear to have commercial promise.

The Centre's *Biological Processes Division* evaluates, develops and demonstrates biological processes to address municipal and industrial water pollution problems. This involves bench, pilot and full scale demonstration projects to assist municipal and industrial clients in the development and application of biological process treatment technologies.

The *Physical/Chemical Processes Division* evaluates, develops and demonstrates physical and chemical treatment processes for the removal of undesirable organic and inorganic constituents in municipal and industrial effluents. This involves bench, pilot, and full scale demonstration projects to assist municipal and industrial clients in the development and application of appropriate physical and chemical treatment technologies.

The *Residue Management Division* investigates and develops sludge and residue volume reduction, disposal and utilization technologies. This involves bench, pilot and full scale demonstration projects to assist municipal and industrial clients in the development and application of integrated residue management systems.

The *Laboratory Services Division* provides analytical support to the programs of the Wastewater Technology Centre and those of Conservation and Protection, Ontario Region. In addition, the Division supports national and regional programs. There are three separate laboratories within the Division: inorganic, organic and radiochemistry.

TOWARD AN ENVIRONMENTALLY SUSTAINABLE ECONOMY

The Centre's unique facilities and expertise are often called upon by industry, provincial agencies, municipalities and other federal departments to deal with particularly difficult and costly treatment problems. WTC engineers, scientists and technologists have earned a strong national and international reputation for devising effective treatment processes for many different types of waste streams.

The River Road Environmental Technology Centre

The River Road Environmental Technology Centre (RRETC) located in Gloucester, Ontario, is concerned primarily with technologies to monitor and control air pollutants and spills of oil and hazardous materials.

Complementing the work of the Wastewater Technology Centre, RRETC assists its clients – government agencies, major industries, small businesses and consulting firms – both by developing and demonstrating equipment and processes, and by providing a highly-accessible information base in support of sound environmental management decisions.

RRETC devotes much of its expertise to support for federal environmental laws and regulations. RRETC provides support for the enforcement of federal environmental legislation by providing technology, methodologies and expertise to verify compliance by measurement.

The Centre's *Pollution Measurement Division* coordinates the operation of the Federal-Provincial National Air Pollution Surveillance (NAPS) Network which consists of approximately 425 air monitoring instruments at about 150 sampling stations located in about 50 major urban areas in Canada. The urban areas encompassed by the NAPS Network represent about 70 per cent of the total Canadian population. Other activities include the development of equipment and standard reference methods for the measurement of air pollutants from stationary sources and in urban air.

The *Environmental Emergencies Technology Division* is a national focal point for technical expertise on the properties, behaviour, effects and cleanup of spills of hazardous materials. The division also manages the Arctic and Marine Oilspill Program (AMOP) to develop and demonstrate countermeasures for cold-climate marine oilspills. As at WTC, much of the technology development work is performed in cooperation with other agencies and with clients.

The *Analytical Services Division* analyzes samples of many different types for the presence of organic and inorganic compounds. For instance, the inorganic laboratory measures a number of common pollutants associated with acid rain and performs multi-element analyses for toxic metals such as arsenic, lead and mercury. In the organic laboratory, samples are analysed and methods developed to measure ultra-trace levels (parts per trillion or less) of toxic compounds. These include dioxins, furans, polycyclic aromatic hydrocarbons, and other organic compounds of significance in the environment.

The *Vehicle Emissions Testing Laboratory* performs a variety of tests to assess emissions from motor vehicles under Canadian conditions. In addition, in collaboration with Transport Canada, the laboratory conducts exhaust emission and fuel economy tests for new motor vehicles offered for sale in Canada to determine compliance with standards and regulations in the Motor Vehicle Safety Act. The laboratory provides a unique source of technical advice and assistance in evaluating alternative fuels and assessing the effectiveness of new fuel-saving and emission-control devices for automobiles.

TOWARD AN ENVIRONMENTALLY SUSTAINABLE ECONOMY

Spill Hazards Information

The *Chemical Hazards Emergency Countermeasures (CHEC) Program* operated by RRETC's Environmental Emergencies Technology Division provides authoritative technical information and on-scene assistance to operational personnel regarding hazard-level monitoring at spill sites and methods for chemical spill cleanup and prevention.

A uniquely equipped van developed under the CHEC program was on site at the PCB warehouse fire at St. Basile le Grand, Quebec, in August and September, 1988. The team of specialists provided on-the-spot analyses for PCBs and helped the province establish the extent and level of contamination.

Information is provided in a variety of forms ranging from oral advice, through manuals, to papers in scientific journals augmented by information presented at the CHEC program's annual Technical Seminar on Chemical Spills. The Division also produces the quarterly *Spill Technology Newsletter* and convenes the annual Arctic and Marine Oilspill Program (AMOP) technical seminar which, for more than a decade, has become the focal event for the world's specialists seeking answers to the problems posed by oil spills in cold climates.

Industrial Incentives Division

In addition to the work of the two technology centres, activities in Branch headquarters in Environment Canada's offices in Hull, Quebec, support the development of environmental technologies through a variety of innovative incentives programs. Each program provides a specially-targetted type of assistance to companies engaged in environmental research and development. These programs include:

The Development and Demonstration of Resource and Energy Conservation Technology (DRECT) Program

...which encourages the development of technologies that promote waste reduction and resource recycling. The DRECT program has been designed to share the costs of developing technologies that promote waste reduction, resource recycling, and energy conservation. The program is funded jointly

by Environment Canada, and Energy, Mines and Resources Canada.

The Unsolicited Proposals (UP) Program
... which helps the Canadian government to meet its science and technology needs through projects performed by private firms, organizations or individual entrepreneurs. Environment Canada cooperates with Supply and Services Canada in deciding on support for unsolicited proposals that deal with innovative technology for promoting or restoring environmental quality.

The Industrial Research Assistance Program (IRAP)
... which pairs research and development projects in the private sector with technology and expertise available from government laboratories, provincial research organizations, universities and foreign sources. Working in cooperation with the National Research Council, the Technology Development and Technical Services Branch helps Canadian firms put environmental technology and expertise to work both by assuring the cooperation of the appropriate laboratories, and by underwriting some of the costs. The result: a cleaner environment, and greater productivity, profitability and international competitiveness for small- and medium-sized Canadian firms.

Program Development Division

The *Program Development Division* provides program planning and related services for the Branch, and coordinates Branch activities in support of the *National Biotechnology Strategy*.

The Division also promotes the development and application of effective domestic wastewater collection and treatment systems to serve small communities in rural and northern areas. A variety of technologies including septic tank systems, lagoons, sequencing batch reactors and rotating biological contactors have been adapted to the demanding climatic and geological conditions found in northern and rural areas across Canada.

Technology Transfer and Training Division

A Division of crucial importance to the fulfillment of Branch objectives, *Technology Transfer and Training* promotes the transfer to industry and the marketing of technologies and processes developed or supported by the Technology Development

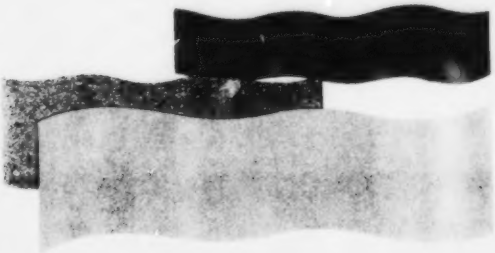
TOWARD AN ENVIRONMENTALLY SUSTAINABLE ECONOMY

and Technical Services Branch. To that end, the Division produces technical publications targeted for specific readerships, organizes technical conferences, seminars, workshops and exhibits, and provides information and training materials in support of the Environmental Protection programs of Environment Canada.

Such activities promote the exchange of technical information among experts in government, industry and universities.

The Division has also developed and implemented a series of training tools aimed at upgrading the skills of workers in areas where new stringent environmental standards have to be met. The training materials usually consist of video tapes and student workbooks. For example, training programs designed for managers, waste treatment plant operators, and line workers of the metal-finished industry have been developed.

These activities assist in the implementation of federal legislation and policies in the areas of environmental protection and the commercialization of environmentally responsible technologies.



Seminars & Conferences

The Technology Development and Technical Services Branch is involved in the organization and/or co-sponsorship of approximately 20 seminars and conferences each year. Outside associations and organizations often co-sponsor technology transfer activities. The Branch also assists other branches within Environment Canada to organize conferences to support their initiatives.

Some key examples:

The Canadian Waste Management Conference is the only one of its kind in Canada, bringing together leading experts in the field of waste management technologies, from recycling to disposal. The lead sponsor for this conference is Environment Canada, with significant contributions from provincial and municipal governments and from national and regional waste management associations.

The International Symposium on Wastewater Treatment is an important international event addressed to those interested in domestic and industrial wastewater treatment from a research and design point of view as well as operation and management. This forum is organized annually by Environment Canada, with the assistance of the Association Québécoise des techniques de l'eau, the Société Québécoise d'assainissement des eaux, and Quebec's Ministry of the Environment.

The Arctic and Marine Oilspill Program (AMOP)Seminar is the only international seminar focussing on technologies related to cold region oil spill problems. Staff in RRETC's Environmental Emergency Division work with the Technology Transfer and Training Division (TTTD) to solicit state-of-the-art information on oil spills, their prevention and clean-up.

TOWARD AN ENVIRONMENTALLY SUSTAINABLE ECONOMY

(cont'd)

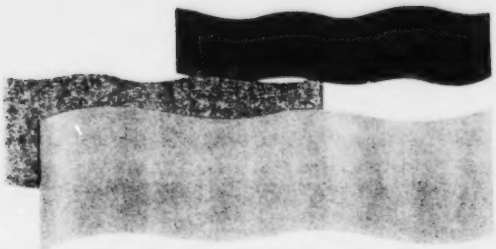
The Annual BIOQUAL Meeting, coordinated by the TTTD, brings together the BIOQUAL network of companies, universities, research organizations and government agencies interested in the applications of biotechnology by the Canadian environmental protection industry.

The "What's New in Wastewater Technology?" Seminar Series is a good example of the Branch's efforts to raise awareness about new technologies in the field of municipal wastewater treatment. The TTTD worked closely with the Canadian Water and Wastewater Association to run this one-day specialized seminar to interested audiences in six Canadian cities.

The Division is involved in a wide variety of other key national conferences and seminars in the field of environmental technologies. They are integral to the Branch's efforts to ensure adequate awareness of new pollution control strategies to audiences and clients outside the Department.

Other highlights for 1987–89 included:

- The Third Conference on Toxic Substances, a joint effort with Air and Waste Management Association, Quebec Section, and the Quebec Department of the Environment
- Surface Metal Finishing Industry Seminar, presented jointly with the American Electroplaters and Surface Finishers Society
- Workshop on Statistical Methods for the Assessment of Point Source Pollution, presented jointly with the Pollution Control Association of Ontario
- Annual Aquatic Toxicity Workshops, presented jointly with the Society of Toxicology of Canada.



Environmental Protection Publications

As part of its technology transfer program, Environmental Protection produces publications which focus on the transfer of specific information to potential users, the analysis of pollution problems, the effectiveness of existing regulations to protect the environment, and the foreseeable effects of new technology and regulatory approaches.

Publications issued during the period under review included the following:

- Manual for the Management of Wastes Containing Polychlorinated Biphenyls (PCB's)
- Vehicle Emissions Control System Tampering
- Handbook on PCBs in Electrical Equipment
- Pentachlorophenol (PCP) Wood Preservation Facilities: Recommendations for Design and Operation
- Status Report on Compliance with the Chlor-Alkali Mercury Regulations
- Keeping the Ocean Clean, Ocean Dumping Control Act Annual Reports
- What's New in Wastewater Technology?
- Development & Demonstration of Resource & Energy Conservation Technology, Annual Report 1987–88

CLEAN WATER

The idea is not to promote either economic growth or environmental protection in isolation.

Report of the National Task Force on Environment and Economy.

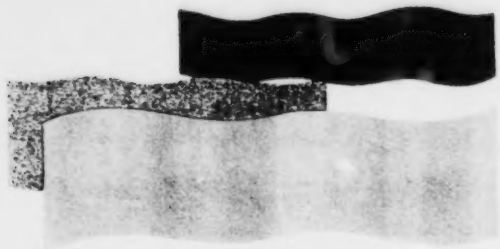
A development of increasing concern in recent years has been the introduction of an ever-growing list of chemical compounds into Canada's rivers, lakes and groundwater.

The problem has obvious causes. Until very recently, many Canadian municipalities and industrial plants have not treated their wastewaters adequately before discharging them into the environment. The reasons include outdated technology, lack of effective pollution control and pollution prevention alternatives, accidents and short-sighted decision-making. Even where actions have been taken to eliminate *future* discharges, there often remains the huge problem of dealing with *yesterday's* mistakes.

A Win-Win Scenario

Considerable strides have been made in reducing or eliminating major sources of water contaminants in recent years. In many countries, including Canada, these successes have been achieved through tougher environmental laws, and through concerted research and development activities involving both government and industry.

It has now become clear that environmental protection is becoming a "win-win" scenario. Society at large wins through the attainment of a cleaner environment. Industry wins by reducing input costs, securing its access to raw materials, reducing



risks of litigation and capitalizing on domestic and international opportunities for the manufacture of new products based on advanced technologies.

A Record Of Success

A key player in Canada's successes in this field is the Wastewater Technology Centre. Drawing on in-house resources and on the country's best consulting and industrial expertise, the Centre is known for its innovative, multi-disciplinary approach to the understanding of wastewater problems and to the development of effective solutions.

Process Audits

For instance, treatment system *process audits* developed by the Centre have proven to be highly successful in reducing energy waste by providing real-time process information. Applied to full-scale sewage treatment plants, the audit enables plant staff to maximize the efficiency of their aeration processes and to identify opportunities for achieving larger flow throughputs than had otherwise been considered feasible.

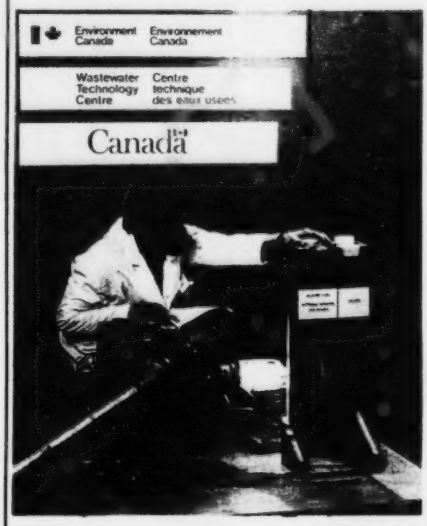
Computerized Process Audits

As communities begin to outgrow their sewage treatment facilities, the usual solution is build a bigger plant at a cost measured in millions of dollars.

Computerized Process Audits developed through work carried out on contract to the Wastewater Technology Centre enables municipalities to identify opportunities for deferring capital spending by making more efficient use of facilities currently in place.

In one case, the Centre's computerized process audit of sewage treatment systems demonstrated that a mid-size city could defer a major addition to its treatment facilities by as much as 20 years. The process audit showed that considerably more wastewater could be treated if old aerator cones were refurbished, if the aerators were submerged to a greater depth, and if all aerators were to be operated at higher rates of rotation. These modifications, costing approximately half a million dollars deferred proposed plant expansion costs estimated at $20 million.

CLEAN WATER



Sludge Conditioning

Although sludge is often disposed of directly or indirectly into the environment by means of landfills or ocean dumping, it can also be used as a soil conditioner on agricultural land or as a source material for fuel oil.

Before sludge can be used as a source of energy, however, excess water must be removed to reduce its volume. This process, called *dewatering*, requires the addition of chemical polymers to the sludge. At the Wastewater Technology Centre, considerable effort has been devoted to the development of effective sludge conditioning systems. The Sludge Conditioning Controller developed at the Centre has demonstrated its effectiveness in reducing sludge conditioning costs by optimizing the rate of polymer addition during the dewatering process. This technology is now being successfully marketed throughout the world by Zenon Environmental Consultants of Burlington.

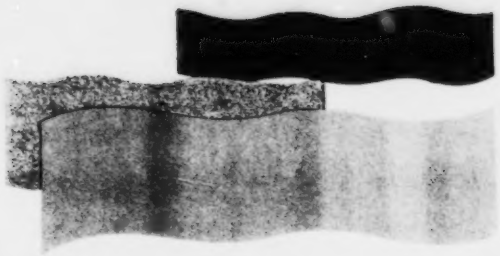
Fuel Oil From Sludge

Canada produces more than 500 000 tonnes of sewage sludge each year — an expensive and troublesome disposal problem. What else could be done with it? The answer appears to be: turn it into fuel oil.

The oil-from-sludge concept, which originated in Germany and was further developed in both Canada and Germany, involves heating dried sewage sludge at low temperatures in an oxygen-free environment — a process similar to nature's, only faster: 30 minutes instead of millions of years.

A pilot-scale reactor currently installed in Hamilton produces a litre of oil for every four litres of dry sludge.

A preliminary economic assessment of the conversion technology indicates that the capital cost for the oil-from-sludge technology is comparable to that for an incineration — with lower operating costs and reduced impact on the environment.

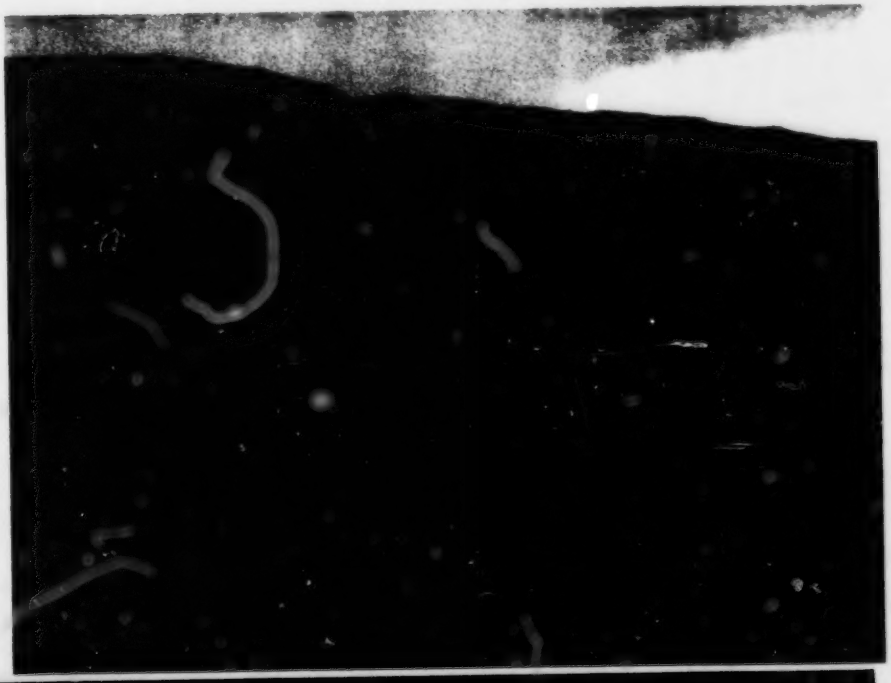


Metal Mining and Surface Finishing

Most of the gold produced in Canada is processed by treating crushed ore with a cyanide solution. After the gold is recovered, the leached ore, together with a solution containing cyanide and a number of heavy metals, is pumped into tailings ponds. If discharged without treatment, such tailings can create a serious environmental problem.

Over the last decade, the gold mining industry and governmental agencies in Canada have developed, investigated and evaluated alternative technologies for removing cyanide and heavy metals from gold mill effluents. The Wastewater Technology Centre continues to play a leading role in many of these activities to ensure that technically feasible processes are available to treat these wastewaters.

The surface finishing industry, too, is expected to benefit from this work, especially in giving managers and plant operators a greater understanding of the environmental and economical implications of installing and maintaining waste reduction and treatment systems in their plants.



BIOS Project

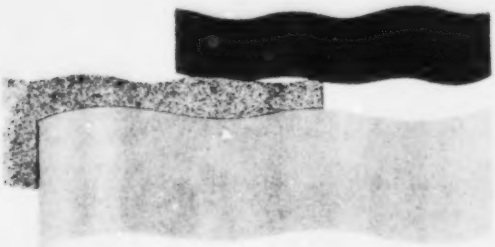
Spill response specialists are still reaping the benefits of a landmark oil-spill study conducted in Canada's Arctic during the early 1980's.

The *Baffin Island Oil Spill (BIOS) Project*, conducted in the remote coastal environment of northern Baffin Island, was a multidisciplinary investigation designed to assess the fate of spilled crude oil and chemically dispersed oil, and to determine the effectiveness of shoreline cleanup techniques.

The project has advanced our capability to assess effects and countermeasures for oil spills in arctic waters. Further, it has improved our basic understanding of physical, chemical and biological processes in a major Canadian environment.

Project findings, published in a special edition of the journal ARCTIC, will be of great value in making decisions about the use of chemical dispersants on an oil slick approaching an arctic coastline and the cleanup of oil-contaminated beaches.

The project site has been designated a Scientific Reserve to allow on-going studies on the long-term fate of oil in the Arctic.



Limiting the Environmental Effects of Oil Spills

The Technology Development and Technical Services Branch is also active in developing new methods for dealing with oil spills. A particularly troublesome problem is the creation of a thick emulsion called 'mousse' which cannot be pumped. At the River Road Environmental Technology Centre, that problem has been solved by the development of a *surfactant* which acts as a "demoussifier". On application, it changes the emulsion back into water and pumpable oil.

Under other conditions, oil can spread on the water surface to a point at which it can no longer be recovered by oil skimmers. In 1987, the River Road Environmental Technology Centre took an important step toward the solution of this problem when it conducted trials with a substance called *Elastol*. A new commercial product, Elastol promotes cohesion when thrown into an oil slick. Based on trials along the Atlantic coast, experts estimate that Elastol can improve oil skimming ten-fold.

Anaerobic Treatment of Wastewater from Pulp and Paper Mills

Large volumes of wastewater containing organic pollutants are produced by Canada's pulp and paper industry. One technology being tested by the Wastewater Technology Centre is *anaerobic* treatment of wastewaters containing high concentrations of oxygen-demanding pollutants. Anaerobic treatment uses a biological fermentation process that converts organic pollutants from wastewater to fuel-grade bio-gas while lowering capital and energy costs compared to other effluent treatment systems.

The DRECT Program

The DRECT program — Development and Demonstration of Resource and Energy Conservation Technology — completed its first decade of successful operation in 1988. Administered by Environment Canada and co-funded by Energy, Mines and Resources Canada, DRECT was established to support the development of a technology base for the improved energy efficiency of industrial processes and for conversion to alternative energy sources. The private sector, provinces and municipalities participate in DRECT through cost-shared projects.

Specifically, DRECT provides financial assistance to industry or municipalities for the development and demonstration of new or innovative technologies, processes or equipment which have as their principal objective energy savings and resource conservation.

(cont'd)

The DRECT Program (cont'd)

Since its inception in 1978, DRECT has contributed approximately $5 million to 46 projects across the country — matched by more than $24 million from the private sector, municipalities and provincial agencies. Energy savings from these projects are calculated to be about three million gigajoules per annum — the equivalent of almost a half million barrels of oil per year.

Three recent examples illustrate the technological scope and significant cost savings that have characterized the program:

CIP Inc. of Montreal, Quebec

... with the assistance of a DRECT grant, installed and demonstrated a new sludge dewatering process to treat primary clarifier sludge at its Gatineau, Quebec, pulp and paper mill. The technology, known as the Kamyr Ring Press, has increased sludge dryness to the 40-50% solids level, reducing the need for auxiliary fuels during the disposal of pulp mill sludges. The drier sludge has reduced CIP's fuel consumption by the equivalent of 20 000 barrels of oil per year.

Nitrochem Inc. of Maitland, Ontario

... completed a DRECT-supported project involving the recovery of nitrogen from process wastewater at its fertilizer plant. The vapour recompression technology achieved energy savings equivalent to 27 500 barrels of oil per year during the demonstration trials, while reducing the nitrogen loading in the plant effluent by 94 per cent. In addition, the demonstration unit recovered 531.5 tonnes of ammonium nitrate and 88 000 tonnes of distillate which were recycled for use in the plant.

The Metropolitan Authority of Halifax-Dartmouth

... with 10 per cent funding from DRECT, completed construction of a landfill leachate treatment system for its regional landfill. A year after its official opening in June, 1987, the anaerobic hybrid reactor was treating 100% of the available leachate flow while achieving 90 per cent biochemical oxygen demand reduction. The plant is also designed to produce methane gas at a rate equivalent to 1900 barrels of oil per year of useable energy.

PURE AIR

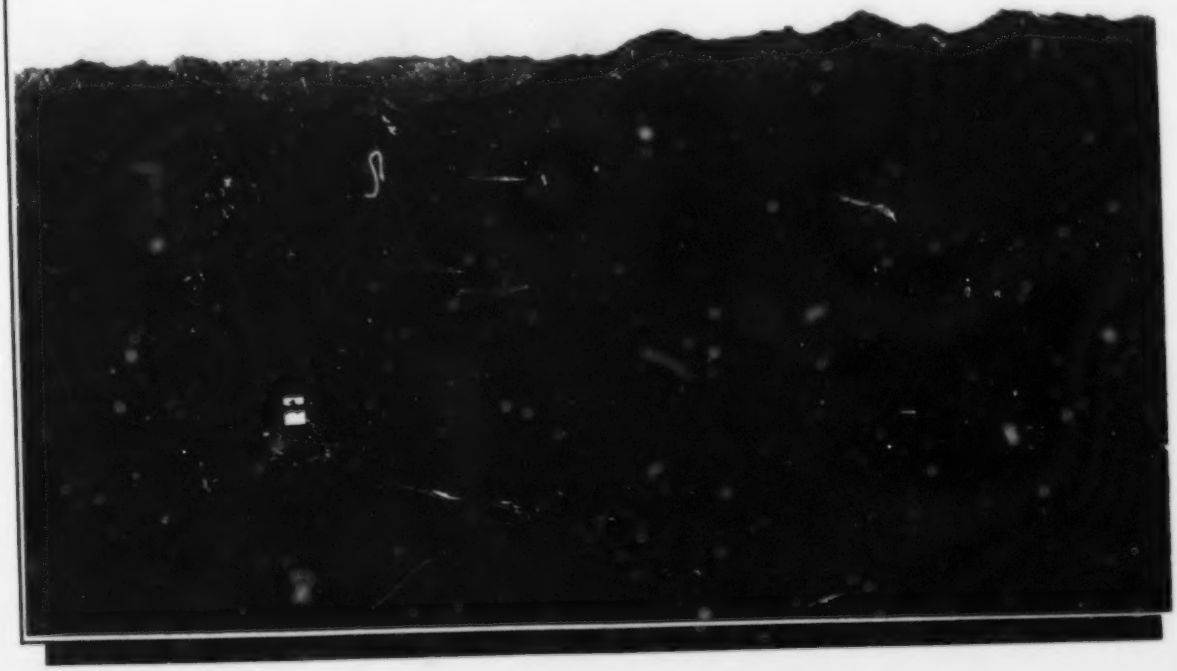
Industry leaders recognize the direct benefits of reduced clean-up and remedial costs and the indirect benefits in quality of life to be achieved by environmentally sound economic development.

Report of the National Task Force on Environment and Economy.

Routine monitoring in Canada's urban areas has shown a substantial improvement in air quality during the last decade: reductions have occurred in the average concentrations of traditional pollutants such as particulates, lead, sulphur dioxide and nitrogen oxides.

Nonetheless, significant concerns still exist. For example, in certain parts of Canada, oxides of nitrogen and volatile organic compounds react to create ground-level ozone – a pollutant which has been linked to a range of undesirable health and environmental effects. Also of concern are so-called Hazardous Air Pollutants which include a range of toxic organic compounds and metals. Many of these pollutants eventually settle out from the air we breathe and contribute to the contamination of water soil and food.

The gains that *have* been made appear to be the result of a combination of factors such as the increased use of cleaner fuels, more efficient fuel use practices, the introduction of emission controls on automobiles, and the installation of pollution abatement equipment by industry. These gains underline the effectiveness of an integrated approach to environmental protection that includes new technology, an appropriate regulatory environment and, above all, public acceptance of the need for environmental protection.



PURE AIR

Protecting the Atmosphere

The River Road Environmental Technology Centre is responsible for air pollution measurement, improving technologies for response to environmental emergencies and associated regulatory support. Studies are dispersed across the country — focussing on the special problems faced by each region.

The River Road Environmental Technology Centre provides specialized sampling, analytical, and quality assurance services in support of Environment Canada's regulatory programs. The Centre also devises the pollution measurement protocols and tools essential in designing effective assessment and control strategies.

Motor Vehicle Emissions Control

Exhaust from motor vehicles is responsible for much of the air pollution in Canadian cities. The River Road Environmental Technology Centre is helping to reduce this type of air pollution by testing new cars, emission control devices and alternative fuels for their emission-limiting performance.

Between 1986 and 1988, many new model vehicles offered for sale in Canada were audited for compliance with the federal government's New Vehicle Emission Standards under the Motor Vehicle Safety Act administered by Transport Canada. During that period, 18 models failed the audit. Failed models underwent further investigation to determine whether the fault was particular to the adjustments of the tested vehicle or arose from characteristics inherent in the model's emission control system. Of the 18 failed models, 10 required factory recall to correct faulty emission control systems.

Incineration of Solid Wastes

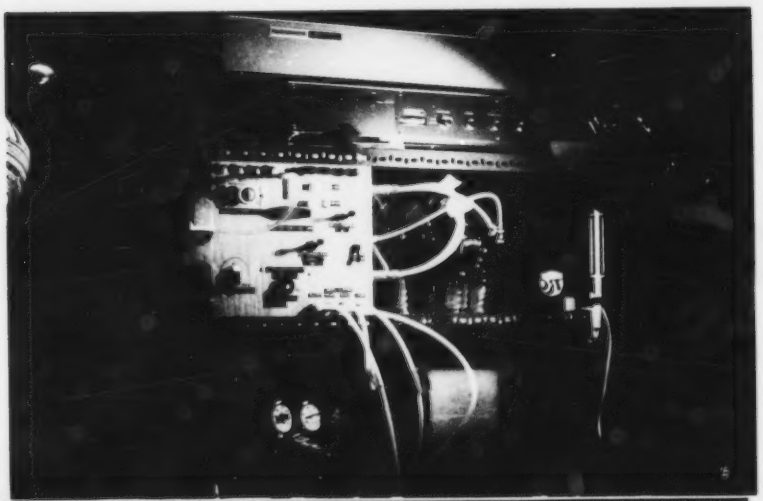
The disposal of municipal garbage has become a problem of major concern in the 1980's. It is increasingly difficult to find, develop and fund new landfill sites and researchers have identified a range of environmentally adverse side effects associated with landfills such as groundwater contamination.

An alternative technology that has been carefully studied by the River Road Environmental Technology Centre is the controlled *incineration* of solid wastes. Incineration vastly reduces the volume of such wastes, leaving only the ash for landfilling.

Between 1986 and 1988, the River Road Environmental Technology Centre contributed significantly to the *National Incinerator Testing and Evaluation Program* (NITEP) tests at the Charlottetown, PEI, incinerator and the Quebec City municipal incinerator. The Centre's contribution to the program is broadly representative of its activities in controlling air pollution from municipal and industrial sources.

Among the Centre's contributions to the incinerator tests:

- A combustion gas monitoring system with nine continuous analyzers was built and installed in Quebec City. This system generated real-time data during the characterization phase and again during the performance testing phase. Stack gas parameters measured included: temperature, carbon monoxide, carbon dioxide, oxygen, total hydrocarbons, hydrogen chloride, nitrogen dioxide, sulphur dioxide and opacity.

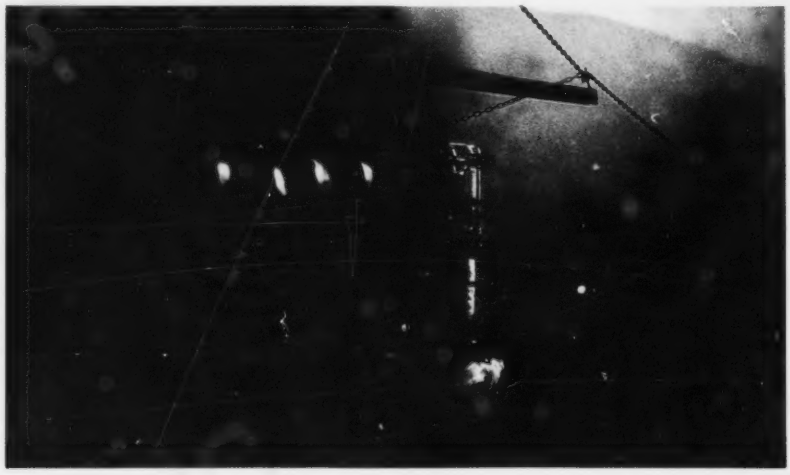


- Support was provided for sampling and analysis of semi-volatile organics such as polychlorinated biphenyls (PCBs), dioxins, furans and chlorobenzenes.

The National Incinerator and Evaluation Program's results have shown that most air pollutants generated by solid-waste incineration can be adequately controlled with existing, state-of-the-art technology.

Reference Methods

Among the many practical applications of the River Road Environmental Technology Centre's sampling and monitoring activities is the development and refinement of reference methods (RM's) used to determine compliance with national emission regulations.



Recent work has included the development of a sampling and analytical RM for semi-volatile organics emitted from incinerators. Work is also being done with the provinces through the Canadian Council of Ministers of the Environment (CCME), (formerly the Canadian Council of Resource and Environment Ministers), to develop an RM for dioxins, furans and other semi-volatiles in ambient air.

Where emission regulations are not respected, the Centre helps to investigate the cause and provides enforcement authorities with technical advice and support.

National Air Pollution Surveillance

Air pollutants emitted in most major urban centres in Canada eventually register on one of the more than 450 air monitors in the National Air Pollution Surveillance (NAPS) Network managed by the River Road Environmental Technology Centre.

Strategically located in approximately 50 urban regions across Canada, the NAPS Network was established in 1969 as a joint project of the federal and provincial governments to monitor and Assess the quality of ambient air in Canadian towns and cities.

The accumulation of air quality data over the years has provided governments with information about long-term trends. In turn, that information is used in the evaluation of pollution abatement measures.

Alternative Fuels

In recent years, government and industry have cooperated in assessing the use of alternative fuels in motor vehicles, particularly low-level alcohol-gasoline blends containing up to 5 per cent alcohol.

Among the potential benefits of low-blend alcohol-gasoline fuels is the reduction of carbon monoxide and possibly hydrocarbons in the exhaust emissions. However, aldehydes and alcohol emissions tend to increase. Testing by the RRETC has confirmed that closed-loop and three-way converter systems installed on late-model light-duty motor vehicles to reduce regulated pollutants such as total hydrocarbons, carbon monoxide and oxides of nitrogen are also effective in reducing alcohol and aldehyde emissions.

Environment Canada has also completed a winter-grade alcohol-gasoline testing project. The project included ambient temperature testing and urban and highway tests to determine the levels of aldehyde/ketone and unburned methanol in exhaust emissions and to assess possible deterioration of the effectiveness of emission control devices.

Alcohol/gasoline motor vehicle blends are now in the early stages of commercialization.

PRODUCTIVE LAND

The remedial approach to environmental issues is not enough. It is merely crisis management in response to specific problems; it does not go back to basic causes — causes that may originate in industrial policies, conflicting resource development strategies or society's attitudes.

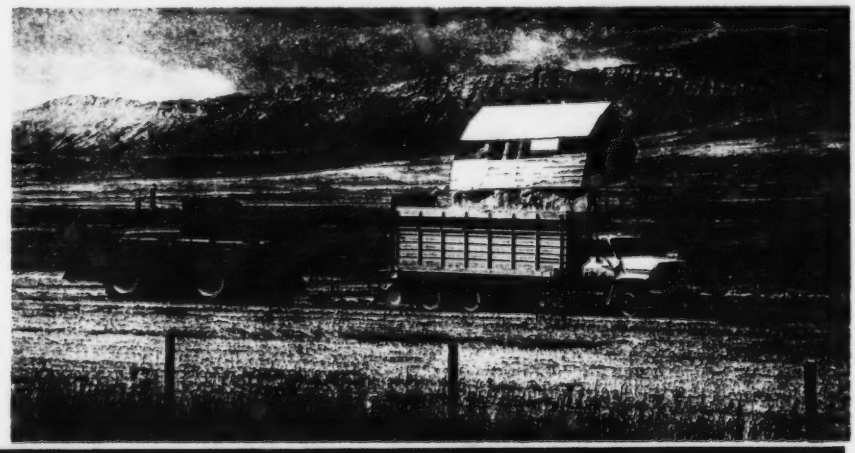
Environment and Development:
A Canadian Perspective
Environment Canada, 1987

Not many years ago, environmental concerns were focused mainly on what might be called "gross" pollution — visible contaminants from easily-traceable sources. Today, the focus has shifted to less visible, but often more deadly, long-term threats in the form of toxic emissions and environmental contamination.

Much of the current work of the Technology Development and Technical Services Branch is devoted to detecting, understanding and dealing with a plethora of environmental toxins. Often dangerous at concentrations of only a few parts per billion, these toxins can be detected only by methods of exceptional sensitivity.

The Branch has been very successful in developing sampling equipment and analytical methods of the required sensitivity. These products have proven to be of great value both in supporting the regulatory process and in assisting industry to monitor and control its own emissions.

Of special concern is the more than three million tonnes of hazardous wastes generated in Canada every year. Heavy metal solutions and residuals account for about 40 per cent of the total, with the other 60 per cent about evenly distributed among solvents, oils and greases, oil/water mixtures, organic and oily residues and other categories. A small, but particularly significant, concern is the disposal of polychlorinated biphenyls (PCB's). A variety of initiatives within the Branch are addressing these concerns.



PCBs

The Technology Development and Technical Services Branch has devoted considerable effort in recent years to the development of testing and treatment methods to deal with PCBs released into the environment. Among the Branch's many related efforts:

- research and development work at the Wastewater Technology Centre on biodegradation of PCBs in soil systems;
- the development of analytical protocols by the River Road Environmental Technology Centre; and
- the use of a mobile reverse osmosis unit for treating PCB-contaminated groundwater from spill sites.

The Branch's expertise in these areas proved to be of exceptional value during the St. Basile le Grand emergency in the Fall of 1988, when a fire in a PCB storage warehouse in the small community near Montreal spewed contaminated smoke over a neighbouring residential district prompting its evacuation. Responding to an urgent request from the Government of Quebec, the Branch performed hundreds of on-site analyses for PCBs using a prototype mobile laboratory, and provided most of the data on dioxin/furan levels.

PRODUCTIVE LAND

Septic Tank Effluents

No less important than the treatment of wastewaters from urban areas is sewage from rural and northern communities. The imperatives: to prevent the pollution of surface and groundwaters using treatment processes that are affordable, easy to operate, yet uncompromisingly effective.

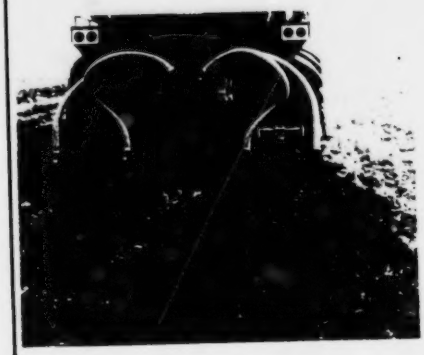
A method that has proven to be particularly cost-effective in highly impermeable soils and in areas with high groundwater tables is the treatment and disposal of septic tank effluent in specially prepared trenches known as "contour trenches".

Industrial Site Decommissioning

Spills, leaks, and the improper disposal of waste materials often contaminate the soil and groundwater at industrial sites. To ensure that such sites can be safely used for other purposes, they must be carefully *decommissioned*. The task of decommissioning is site-specific because it depends, for example, on the type of industry that operated at the site, its products, how it managed its wastes, and the future use of the site.

For an industrial site to be considered "clean", certain criteria must be met. The Wastewater Technology Centre has participated in the development of a computer program called AERIS (Aid for Evaluating the Redevelopment of Industrial Sites) which can predict from given site-specific information the future concentrations of specific pollutants in soil, water and air. Further, the model can predict human exposure to these pollutants.

Risk assessment is performed by comparing predicted human exposure to the contaminants with nontoxic threshold levels. If predicted exposures exceed the nontoxic threshold, then action can be taken to reduce soil concentrations of the contaminant to an acceptable level.



Wastewater and Sludge in Agriculture

The most economic and environmentally acceptable disposal method for properly treated municipal wastewater and sludge is often its use as an agricultural soil conditioner.

Studies conducted by the Wastewater Technology Centre and other organizations indicate that treated municipal wastewater and sludge provides water and nutrients — particularly nitrogen and phosphorus — for crop production without diminishing the quality of crops, the purity of groundwaters, and human and animal health.

Information on land application of treated municipal wastewater and sludge is available to farmers in two audio-visual presentations and in a discussion paper entitled Land Utilization of Sewage Sludge . The audio-visual presentations, each lasting 30 minutes, can be borrowed free of charge from the Technology Development and Technical Services Branch.

Treating Inorganic Residues

While many forms of organic industrial waste can be detoxified or destroyed, inorganic residues such as heavy metals must be isolated from the environment for long periods of time. A specialized group within Environment Canada's Wastewater Technology Centre is searching for better ways to safely dispose of these hazardous materials.

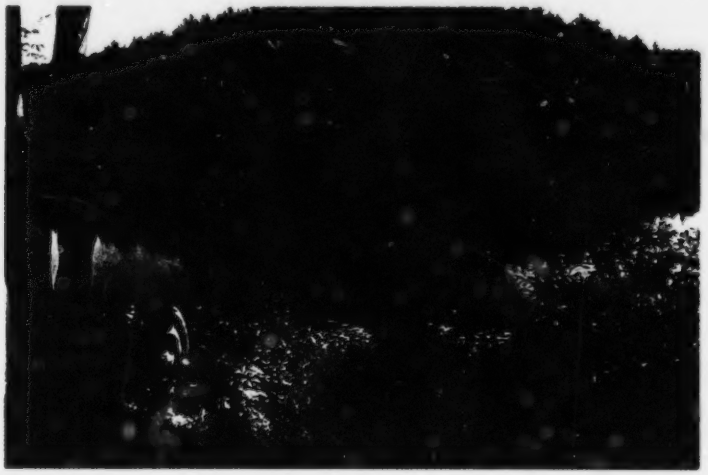
The Solid Waste Assessment and Treatment Program draws on expertise in many different fields to develop testing methods applicable to waste materials, assess the performance of treatment technologies and develop mathematical models of treatment and leaching processes.

Program findings are available to the private sector to guide corporate strategies for disposing effectively of inorganic wastes.

AN ENVIRONMENT IN COMMON

At the core of the concept of sustainable development is the requirement that current practices should not diminish the possibility of maintaining or improving living standards in the future.

Report of the National Task Force on Environment and Economy



It is a simple truth, but somehow so easy to ignore: a healthy environment is indispensable both to sustained economic prosperity and quality of life.

Governments, industry and the public have become much more aware *of* threats to the environment in recent years. Reports of communities evacuated or even abandoned, millions spent on waste dump clean-ups, and global climate changes that appear to be influenced by atmospheric pollution have certainly made their mark.

What is now slowly beginning to emerge is the understanding that there is also a *positive* side to the equation. Efforts to clean up past mistakes and to prevent further contamination offer economic as well as aesthetic rewards.

In the Technology Development and Technical Services Branch, the threats *and* the promise are subjects of vital concern. The Branch's research and development activities are making a vital contribution both to an effective environmental regulatory regime in Canada, and to the development of new technologies for use by industry, municipalities and the public at large.

Although immediate concerns and special investigations will change to meet new circumstances, those will continue to be the twin, complementary thrusts for Branch activities in the years to come.

CONTACTS

DIRECTOR, Technology Development and Technical Services Branch

A. Jolicoeur (819) 994-2104
Technology Development & Technical Services Branch
Conservation and Protection
Environment Canada
351 St. Joseph Blvd.,
Hull, Quebec K1A 0H3

DIRECTOR, River Road Environmental Technology Centre

D.E. Thornton (613) 998-3671
River Road Environmental Technology Centre
Technology Development & Technical Services Branch
Conservation and Protection
Environment Canada
Ottawa, Ontario K1A 0H3

DIRECTOR, Wastewater Technology Centre

B.E. Jank (416) 336-4599
Wastewater Technology Centre
Technology Development & Technical Services Branch
Conservation and Protection
Environment Canada
867 Lakeshore Boulevard
Burlington, Ontario
L7R 4A6

CHIEF, Industrial Incentives Division

G.H. Hill (819) 997-1813
Technology Development & Technical Services Branch
Conservation and Protection
Environment Canada
351 St. Joseph Blvd.,
Hull, Quebec K1A 0H3

CONTACTS

CHIEF, Program Development Division

A.R. Townshend
Technology Development & Technical Services Branch
Conservation and Protection
Environment Canada
351 St. Joseph Blvd.,
Hull, Quebec K1A 0H3

(819) 997-1823

CHIEF, Technology Transfer and Training Division

W. Richardson
Technology Development & Technical Services Branch
Conservation and Protection
Environment Canada
351 St. Joseph Blvd.,
Hull, Quebec K1A 0H3

(819) 953-1189

For more information on Branch activities, including...

- seminar and conference programs
- fact sheets on selected projects
- publications lists
- project reports from the technology centres
- newsletters

Please contact:

EP Publications
Technology Development & Technical Services Branch
Conservation and Protection
Environment Canada
Place Vincent Massey,
351 St. Joseph Blvd.,
Hull, Quebec K1A 0H3

Horizons

Direction du développement technologique
et des services techniques

Environnement Canada

Canada

Horizons

Direction du développement technologique
et des services techniques

Direction du développement technologique
et des services techniques
Protection de l'environnement
Conservation et Protection
Environnement Canada

Pensez à recycler !

Think Recycling!

© Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1989
N° de cat. En40-11/18-1989
ISBN 0-662-57131-2

IMPRIMÉ AU CANADA

LETTRE DU DIRECTEUR

Jusqu'à tout récemment, développement économique et protection de l'environnement étaient largement considérés comme deux sphères d'activités inconciliables.

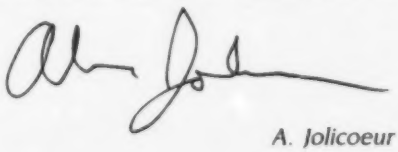
Tant que nous avons cru que les ressources en eau potable, en air pur et en terres productives étaient inépuisables, cette attitude était peut-être compréhensible. Mais, depuis les deux dernières décennies, l'apparition d'une multitude de problèmes de pollution, qui menacent gravement la santé humaine, la survie des espèces et, à long terme, la viabilité de nombreux types d'activités économiques, a mis en évidence le lien étroit entre l'environnement et l'économie.

Aujourd'hui, la recherche consacrée aux problèmes de pollution et aux techniques pour en réduire la gravité ou pour prévenir leur apparition a fait ressortir la complémentarité de la protection de l'environnement et du développement économique.

La Direction du développement technologique et des services techniques de Conservation et Protection, Environnement Canada, — en étroite collaboration avec d'autres organismes de recherche et avec le secteur privé — démontre aujourd'hui que l'utilisation de techniques industrielles qui préservent l'environnement offre de nombreux avantages économiques dont, entre autres, la récupération des matières premières, des économies d'énergie, une plus grande efficacité des procédés industriels et une moins grande quantité de déchets à éliminer.

D'autres avantages incluent la création, la fabrication et la vente de matériel et de techniques de lutte contre la pollution, de même que la prestation de services « environnementaux » — un secteur industriel voué à un brillant avenir à l'échelle mondiale. Le Canada, qui est l'un des leaders dans ce secteur, devrait en tirer d'énormes bénéfices. Mais la principale retombée reste certes la mise en place d'une économie de « préservation » de l'environnement — une économie dynamique, en croissance, basée sur un environnement sain et des ressources gérées avec soin.

En plus d'appuyer la création d'une économie de préservation de l'environnement, la Direction du développement technologique et des services techniques consacre ses énergies au soutien technique de l'application de la Loi canadienne sur la protection de l'environnement et des règlements canadiens sur l'environnement en fournissant les moyens de vérifier l'observation des prescriptions réglementaires ainsi que les connaissances nécessaires à l'établissement d'objectifs de dépollution réalistes. J'ai le plaisir de présenter un compte rendu de certaines de nos réalisations les plus importantes.



A. Jolicoeur

TABLE DES MATIÈRES

7 **VERS UNE ÉCONOMIE DE PRÉSERVATION DE L'ENVIRONNEMENT**

- La Direction du développement technologique et des services techniques
- Le Centre technique des eaux usées
- Le Centre environnemental de River Road
- La Division des programmes d'incitations industrielles
- La Division du développement des programmes
- La Division du transfert de la technologie et de la formation

Faits saillants : Information sur les dangers des déversements • Séminaires et conférences • Les publications de Protection de l'environnement

18 **UNE EAU PURE**

- Un scénario gagnant
- Une série de succès
  Les vérifications de procédés
  Le conditionnement des boues
  L'extraction et le traitement de surface des métaux
  La lutte contre les déversements d'hydrocarbures
  Le traitement anaérobie des eaux résiduaires des fabriques de pâtes et papiers

Faits saillants : Du mazout tiré de la boue • La vérification informatisée des procédés • Le projet BIOS • Le programme DRECT de création et de démonstration des techniques de conservation des ressources et de l'énergie

25 **UN AIR PUR**

- La protection de l'atmosphère
- L'incinération des déchets solides
- Les méthodes de référence
- Le Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique

Faits saillants : Le contrôle des émissions des véhicules automobiles • Des carburants de remplacement

30 **DES TERRES PRODUCTIVES**

- Les BPC
- Les effluents de fosses septiques
- La désaffectation des sites industriels

Faits saillants : L'utilisation des eaux résiduaires et des boues d'épuration en agriculture • Le traitement des déchets inorganiques

34 **L'ENVIRONNEMENT, C'EST L'AFFAIRE DE TOUS**

35 **PERSONNES-RESSOURCES**

VERS UNE ÉCONOMIE DE PRÉSERVATION DE L'ENVIRONNEMENT

On ne peut s'attendre à ce que la prospérité économique perdure à moins de sauvegarder notre environnement et nos ressources, qui sont la base même du développement. D'autre part, la croissance économique et la prospérité nous donnent la possibilité d'assurer une sage gestion de nos ressources naturelles et de protéger la qualité de notre environnement.

Rapport du Groupe de travail national sur l'environnement et l'économie
Septembre 1987

En octobre 1986, le Conseil canadien des ministres des ressources et de l'environnement (CCMRE), organisation qui participe à la coordination des interventions fédérales et provinciales en matière environnementale au niveau national, créait le Groupe de travail national sur l'environnement et l'économie et le chargeait d'élaborer une approche du développement économique qui tienne compte de l'environnement canadien.

Ce groupe de travail, composé de cadres supérieurs de diverses sociétés canadiennes, de différents ministères fédéraux, provinciaux et territoriaux de l'environnement et des ressources, et de délégués de groupes de défense de l'environnement, a rédigé un rapport qui a de vastes retombées sur la fusion de l'économie et de l'environnement au pays. Dans son rapport final — approuvé à l'unanimité par tous les membres — le Groupe de travail fait état de l'émergence d'un consensus national sur la nécessité de tenir compte des dimensions environnementales du développement, en même temps que de ses dimensions économiques, sociales et politiques.

Au gouvernement, dans les conseils d'administration des sociétés et autres centres de décisions, le développement économique et la préservation de l'environnement sont de plus en plus inextricablement liés.

La Direction du développement technologique et des services techniques

Fidèle à son message — soit que le respect de l'environnement est la clé de voûte de notre future prospérité économique — le Groupe de travail met l'accent sur la nécessité d'accélérer la recherche et le développement dans les domaines scientifiques et techniques liés à l'environnement, d'améliorer nos connaissances et d'élaborer une approche réglementaire rigoureuse mais réaliste du point de vue technique.

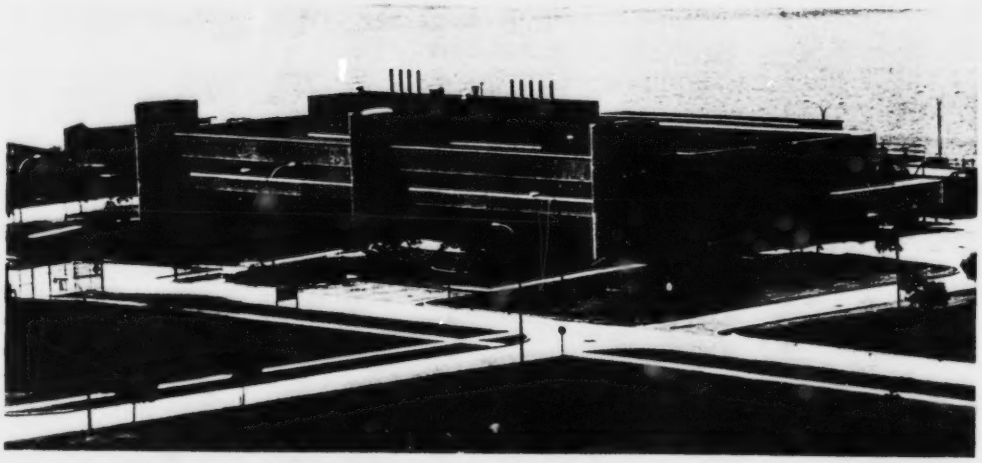
À de nombreux égards, ces objectifs correspondent à ceux de la *Direction du développement technologique et des services techniques* de Conservation et Protection, Environnement Canada.

VERS UNE ÉCONOMIE DE PRÉSERVATION DE L'ENVIRONNEMENT

Les deux centres techniques de réputation internationale de la Direction — le *Centre technique des eaux usées* de Burlington (Ontario) et le *Centre environnemental de River Road* à Gloucester (Ontario) — et les services offerts par la Direction à son bureau principal à Hull (Québec) ont fait de cette dernière un chef de file en matière de technologie environnementale.

Le mandat de la Direction comporte deux volets complémentaires. La Direction doit en premier lieu promouvoir l'élaboration de solutions techniques aux problèmes de pollution de l'environnement, en mettant l'accent sur les techniques de dépollution et de conservation de l'énergie et des ressources. C'est le volet *Développement technologique* de son mandat. En second lieu, la Direction doit apporter un soutien aux législations fédérale et provinciales relatives à l'environnement en fournissant aux gouvernements les moyens de déterminer et d'évaluer tout ce qui peut constituer une menace pour l'environnement. À ce chapitre, elle a mis au point des méthodes et des techniques de pointe pour vérifier l'observation des prescriptions réglementaires en matière d'environnement. C'est le volet *Services techniques* de son mandat.

Dans les deux cas, l'objectif explicite est de diffuser la technologie et l'expertise en matière de lutte contre la pollution sur la plus vaste échelle possible. C'est pourquoi les projets menés conjointement avec le secteur privé, la collaboration avec les autres organismes environnementaux et les activités favorisant la diffusion et la commercialisation de la technologie sont au centre des préoccupations de la Direction.



Le Centre technique des eaux usées

Conformément aux objectifs de la Direction, le Centre technique des eaux usées (CTEU), situé au Centre canadien des eaux intérieures à Burlington, en Ontario, met au point des techniques et des procédés innovateurs et économiques pour l'épuration des eaux résiduaires urbaines, des eaux industrielles et des eaux souterraines polluées, et pour l'élimination des boues d'épuration.

Les programmes de recherche du Centre mettent l'accent sur les problèmes pratiques auxquels font face de nombreuses villes et communautés canadiennes : les traitements biologiques, physiques et chimiques des eaux résiduaires, la régulation informatique des systèmes d'épuration des eaux résiduaires et la gestion des boues d'épuration et autres résidus des procédés d'épuration.

Une grande partie des recherches, effectuées dans les laboratoires et dans les stations pilotes du Centre, font appel au matériel perfectionné mis au point ou modifié par les ingénieurs, les scientifiques et les techniciens du CTEU. Le Centre fait aussi fréquemment appel à des experts-conseils afin d'obtenir des services spécialisés et collabore avec le secteur privé pour raffiner et éprouver des techniques qui semblent prometteuses du point de vue commercial.

La *Division des procédés biologiques* du Centre s'occupe de l'évaluation, de la mise au point et de la démonstration de divers procédés biologiques pour épurer les eaux résiduaires urbaines industrielles. À cette fin, elle réalise des projets de démonstration en laboratoire, à l'échelle pilote et à l'échelle réelle, afin d'aider la clientèle du Centre (municipalités et industries) à mettre au point et exploiter des procédés biologiques de traitement.

La *Division des procédés physico-chimiques* s'occupe de l'évaluation, de la mise au point et de la démonstration de divers procédés physiques et chimiques d'élimination des constituants organiques et inorganiques indésirables des effluents urbains et industriels. À cette fin, elle réalise des projets de démonstration en laboratoire, à l'échelle pilote et à l'échelle réelle, afin d'aider la clientèle du Centre (municipalités et industries) à mettre au point et exploiter des procédés physiques et chimiques de traitement.

La *Division de la gestion des résidus* évalue et met au point diverses techniques de réduction, d'élimination et de valorisation des boues et des résidus. À cette fin, elle met sur pied des programmes de démonstration en laboratoire, à l'échelle pilote et à l'échelle réelle, afin d'aider les municipalités et les industries à mettre au point et exploiter des systèmes de gestion intégrée des résidus.

VERS UNE ÉCONOMIE DE PRÉSERVATION DE L'ENVIRONNEMENT

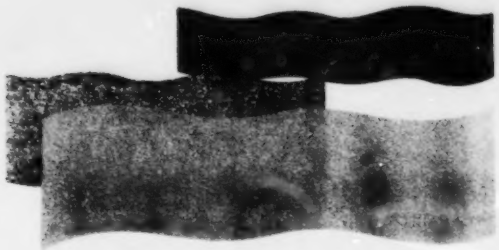
La *Division des services de laboratoire* apporte un soutien analytique aux programmes du Centre technique des eaux usées et à ceux de Conservation et Protection, région de l'Ontario. Elle apporte également un soutien technique aux programmes nationaux et régionaux. La Division compte trois laboratoires distincts : un laboratoire de chimie inorganique, un laboratoire de chimie organique et un laboratoire de radiochimie.

L'industrie, les organismes provinciaux, les municipalités et d'autres ministères fédéraux font souvent appel aux installations et à l'expertise unique du Centre pour résoudre des problèmes d'épuration des eaux particulièrement difficiles et coûteux. Les ingénieurs, les scientifiques et les technologues du CTEU ont acquis une solide réputation internationale pour la mise au point de nombreux procédés efficaces d'épuration de divers types d'eaux résiduaires.

Le Centre environnemental de River Road

Le Centre environnemental de River Road (CERR), situé à Gloucester, en Ontario, s'occupe surtout des techniques de surveillance et de lutte contre la pollution atmosphérique et contre les déversements d'hydrocarbures et de substances dangereuses.

Le travail du CERR complète celui du Centre technique des eaux usées. Le CERR vient en aide à ses divers clients — organismes gouvernementaux, grandes industries, petites entreprises



et firmes d'experts-conseils — en mettant au point et en faisant la démonstration de matériel et de procédés et en mettant à leur disposition une base de données facile d'accès permettant de prendre de saines décisions en matière de gestion de l'environnement.

Le CERR consacre une grande partie de ses énergies à fournir un appui technique aux lois et règlements environnementaux fédéraux. Il apporte à cette fin la technologie, les méthodes et l'expertise nécessaires pour vérifier l'observation de la loi.

La *Division de la mesure de la pollution* du Centre coordonne les opérations du Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique (RNSPA) qui comprend environ 425 appareils de surveillance de la qualité de l'air répartis dans environ 150 stations d'échantillonnage situées dans une cinquantaine de grands centres urbains au Canada. Les régions urbaines desservies par le RNSPA représentent environ 70 p. 100 de l'ensemble de la population du Canada. Parmi les activités de la Division, mentionnons la mise au point de matériel et de méthodes de référence normalisées pour le dosage de polluants émis dans l'atmosphère par des sources fixes et la surveillance de la pollution atmosphérique en milieu urbain.

La *Division des techniques d'intervention d'urgence* est le centre national d'expertise technique sur les propriétés, le comportement, les effets et le nettoyage des substances dangereuses déversées accidentellement. La Division administre également l'AMOP, un programme de lutte contre les déversements d'hydrocarbures en mer et dans l'Arctique, qui a comme objectif la création et la démonstration de mesures d'intervention en cas de déversements marins en régions froides. Comme au Centre technique des eaux usées, les travaux de développement technologique du Centre environnemental de River Road se font en grande partie en collaboration avec d'autres organismes et avec sa clientèle.

La *Division des services d'analyse* examine une grande diversité d'échantillons afin de déceler la présence de composés organiques et inorganiques. Par exemple, le laboratoire de chimie inorganique étudie un certain nombre de polluants courants associés aux précipitations acides et effectue des analyses multi-éléments pour doser les métaux toxiques tels que l'arsenic, le plomb et le mercure. Le laboratoire de chimie organique procède à l'analyse d'échantillons et met au point des méthodes pour mesurer divers produits toxiques à l'état d'ultra-traces (1×10^{-12}) ou en quantité

VERS UNE ÉCONOMIE DE PRÉSERVATION DE L'ENVIRONNEMENT

Information sur les dangers des déversements

Le *Programme d'intervention d'urgence en cas de déversements de substances chimiques* — administré par la Division des techniques d'intervention d'urgence du CERR — fournit au personnel d'intervention des renseignements techniques pertinents et une aide sur place pour évaluer le niveau de danger sur les lieux de déversements et mettre en oeuvre les méthodes de nettoyage et de prévention des déversements de produits chimiques.

Une camionnette spécialement équipée, mise au point dans le cadre du Programme, était sur les lieux après l'incendie de l'entrepôt de BPC à Saint-Basile-le-Grand, au Québec, en août et en septembre 1988. L'équipe de spécialistes a effectué sur place des analyses des BPC et a aidé le gouvernement provincial à évaluer l'ampleur de la contamination.

L'information est diffusée de diverses façons, depuis les conseils verbaux aux manuels, en passant par les articles dans les journaux scientifiques — et est complétée par l'information présentée dans le Colloque technique annuel sur les déversements de produits chimiques organisé dans le cadre du Programme. La Division publie également un document trimestriel, le *Bulletin de la lutte contre les déversements*, et tient en outre un colloque technique annuel sur le Programme de lutte contre les déversements d'hydrocarbures en mer et dans l'Arctique qui, depuis plus d'une décennie, est devenu le point de mire des spécialistes du monde entier qui cherchent des réponses aux problèmes causés par les déversements d'hydrocarbures dans les régions froides.

encore plus infime, dont les dioxines, les furannes, les hydrocarbures aromatiques polycycliques et autres composés organiques ayant des répercussions sur l'environnement.

La *Division du laboratoire d'analyse des gaz d'échappement des véhicules* effectue une grande diversité de tests pour l'évaluation des émissions produites par les véhicules automobiles au Canada. En outre, de concert avec Transports Canada, le laboratoire vérifie la performance des nouveaux véhicules mis sur le marché au Canada (émissions de gaz d'échappement et économies de carburant), en vue de déterminer si ces derniers sont conformes

aux normes et aux règlements de la *Loi sur la sécurité des véhicules automobiles*. Le laboratoire fournit également des conseils et une aide technique pour évaluer les carburants de remplacement et l'efficacité des nouveaux dispositifs antipollution et d'économie de carburant.

La Division des programmes d'incitations industrielles

En plus du travail effectué par les deux centres techniques, la Direction dont le bureau central est situé dans les locaux d'Environnement Canada à Hull, au Québec, encourage le développement de technologies environnementales à l'aide de divers programmes d'incitations innovateurs. Chacun de ces programmes apporte une aide concrète aux sociétés engagées dans la recherche et le développement en matière d'environnement. Parmi ces programmes, mentionnons les suivants :

Le Programme DRECT de création et de démonstration des techniques de conservation des ressources et de l'énergie

... qui encourage la création de techniques visant à réduire le volume des déchets et à recycler les ressources. Ce programme, financé conjointement par Environnement Canada et Énergies, Mines et Ressources Canada, a été lancé pour absorber une partie des coûts du développement de la technologie de réduction des déchets, de recyclage des ressources et de conservation de l'énergie.

Le Programme des propositions spontanées

... qui aide le gouvernement canadien à répondre à ses besoins scientifiques et techniques par le biais de projets effectués par des sociétés, des organisations ou des entrepreneurs privés. Environnement Canada aide Approvisionnements et Services Canada à choisir les propositions faisant appel à de nouvelles technologies pour préserver ou restaurer la qualité de l'environnement qu'il vaut la peine de financer.

Le Programme d'aide à la recherche industrielle

... qui assure la jonction entre les projets de recherche et développement du secteur privé et la technologie et l'expertise existant dans les établissements de recherche fédéraux et provinciaux, les universités et à l'étranger. De concert avec le Conseil national de recherches, la Direction du développement technologique et des services techniques aide les entreprises canadiennes à appliquer la technologie et l'expertise en matière de protection de l'environnement en leur offrant la collaboration des laboratoires appropriés et en assumant une partie des coûts. Le résultat : un environnement moins

pollué, une meilleure productivité, une rentabilité accrue et une plus grande compétitivité internationale des petites et moyennes entreprises canadiennes.

La Division du développement des programmes

La *Division du développement des programmes* assure la planification de programmes, offre des services connexes et coordonne les activités de soutien de la *Stratégie nationale en matière de biotechnologie* de la Direction.

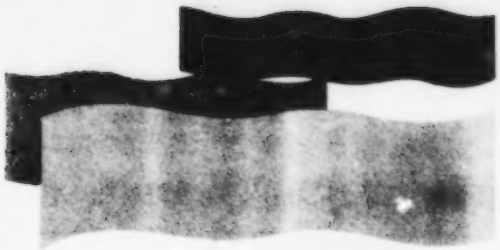
La Division favorise également la mise au point et l'installation de systèmes efficaces de collecte et d'épuration des eaux usées domestiques dans les petites collectivités des régions rurales et septentrionales. Divers procédés — notamment les fosses septiques, les étangs de stabilisation, les bassins à marche séquentielle discontinue et les bassins de contact-stabilisation à disques biologiques — ont été adaptés aux conditions climatiques et géologiques rigoureuses des régions septentrionales et rurales du Canada.

La Division du transfert de la technologie et de la formation

La *Division du transfert de la technologie et de la formation* (DTTF) favorise la transmission à l'industrie et la commercialisation des techniques et des procédés mis au point ou parrainés par la Direction du développement technologique et des services techniques. À cette fin, la DTTF publie des documents techniques spécialisés, organise des conférences, des séminaires, des ateliers et des expositions techniques et fournit l'information et le matériel de formation en vue d'appuyer les programmes de Protection de l'environnement, Environnement Canada.

Ces activités favorisent l'échange d'informations techniques entre les experts du gouvernement, de l'industrie et du milieu universitaire.

La Division a également conçu une série d'outils pédagogiques pour améliorer la compétence des travailleurs dans les domaines où de nouvelles normes environnementales rigoureuses doivent être appliquées. Le matériel didactique consiste habituellement en vidéocassettes et en manuels. Des programmes de formation destinés aux gestionnaires, aux opérateurs de stations d'épuration



et aux travailleurs de l'industrie du traitement des métaux ont ainsi été mis au point.

Ces activités viennent renforcer l'application des lois et des politiques fédérales dans les domaines de la protection de l'environnement et de la commercialisation de technologies qui ne nuisent pas à l'environnement.

Séminaires et conférences

La Direction du développement technologique et des services techniques organise ou parraine, avec d'autres organismes, environ 20 colloques et conférences chaque année. Des associations et des organisations non gouvernementales sont souvent invitées à se joindre à divers projets de transmission de technologies. La Direction organise également des conférences pour d'autres directions d'Environnement Canada qui veulent promouvoir leurs projets.

Voici quelques exemples notables :

La Conférence canadienne sur la gestion des déchets est la seule du genre au Canada. Elle réunit les grands spécialistes de la gestion des déchets, depuis le recyclage jusqu'à l'élimination. Le principal commanditaire de cette conférence est Environnement Canada, mais d'autres contributions importantes proviennent des gouvernements provinciaux et des administrations municipales ainsi que des associations nationales et régionales de gestion des déchets.

Le Symposium international sur le traitement des eaux usées, un événement d'envergure internationale, s'adresse aux personnes qui s'intéressent tout particulièrement aux domaines de la recherche, de la conception, de l'exploitation et de la gestion des installations d'épuration des eaux usées domestiques et industrielles. Le symposium est organisé annuellement par Environnement Canada avec la participation de l'Association québécoise des techniques de l'eau, la Société québécoise d'assainissement des eaux et le ministère de l'Environnement du Québec.

VERS UNE ÉCONOMIE DE PRÉSERVATION DE L'ENVIRONNEMENT

Le Colloque technique AMOP (Programme de lutte contre les déversements d'hydrocarbures en mer et dans l'Arctique) est le seul colloque international qui porte expressément sur les techniques d'intervention en cas de déversements d'hydrocarbures dans les régions froides. Le personnel de la Division des techniques d'intervention d'urgence du CERR, de concert avec la DTTF, sollicite des informations sur l'état actuel des connaissances sur les déversements d'hydrocarbures, leur prévention et leur nettoyage.

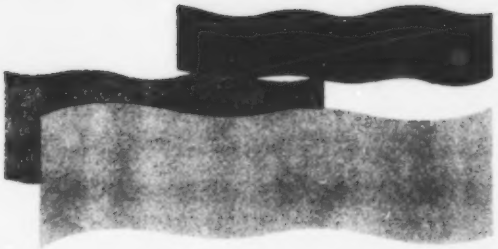
L'Assemblée annuelle de BIOQUAL, coordonnée par la DTTF, réunit les membres du réseau BIOQUAL, soit des entreprises, des universités, des instituts de recherche et des organismes gouvernementaux intéressés aux applications de la biotechnologie par l'industrie canadienne de protection de l'environnement.

La série de séminaires « Quoi de neuf dans les techniques de traitement des eaux usées? » est un bon exemple d'initiative mise sur pied par la Direction pour sensibiliser la population aux nouvelles techniques d'épuration des eaux résiduaires urbaines. La DTTF travaille en étroite collaboration avec l'Association canadienne des eaux potables et usées à l'organisation de ce colloque spécialisé d'une seule journée destiné au public intéressé de six villes canadiennes.

La Division participe à une vaste gamme d'autres conférences et séminaires nationaux importants dans le domaine des technologies de l'environnement. Cette activité s'inscrit dans l'effort de la Direction pour faire connaître au public et aux clients de l'extérieur du Ministère les nouvelles stratégies de lutte contre la pollution.

Parmi les autres faits saillants des années 1987-1989, mentionnons :

- La Troisième Conférence sur les substances toxiques, organisée conjointement avec l'Association pour la prévention de la contamination de l'air et du sol, section du Québec, et le ministère de l'Environnement du Québec (MENVIQ).
- Le Séminaire sur l'industrie des traitements de surface des métaux, présenté conjointement avec l'American Electroplaters and Surface Finishers Society.



- L'Atelier sur les méthodes statistiques d'évaluation des sources ponctuelles de pollution, présenté conjointement avec l'Association ontarienne de la lutte contre la pollution.

- Le Colloque annuel sur la toxicologie aquatique, présenté conjointement avec la Société de toxicologie du Canada.

Les publications de Protection de l'environnement

Dans le cadre de son programme de transfert de la technologie, la Direction générale de la protection de l'environnement publie une série de rapports dans lesquels une importance primordiale est accordée : à la transmission de connaissances spécialisées aux utilisateurs potentiels, à l'analyse des problèmes de pollution, à l'efficacité de la réglementation existante pour protéger l'environnement et à l'analyse des répercussions prévisibles des nouvelles technologies et des approches réglementaires.

Parmi les rapports publiés pendant la période considérée, mentionnons les suivants :

- Guide pour la gestion des déchets contenant des biphényles polychlorés (BPC)
- L'altération des dispositifs antipollution des véhicules automobiles
- La maîtrise des PCB contenus dans le matériel électrique
- Installations de préservation du bois au pentachlorophénol (PCP) : recommandations techniques pour la conception et l'exploitation
- Rapport sur l'observation des règlements sur les rejets de mercure par les fabriques de chlore et de soude caustique
- Gardons l'océan propre, Loi sur l'immersion en mer, Rapports annuels
- Quoi de neuf dans les techniques d'épuration des eaux usées?
- Création et démonstration de techniques de conservation des ressources et de l'énergie (Programme DRECT), Rapport annuel 1987–1988

UNE EAU PURE

En fait, il s'agit de ne jamais promouvoir la croissance économique sans promouvoir en même temps la protection de l'environnement.

Rapport du Groupe de travail national sur l'environnement et l'économie

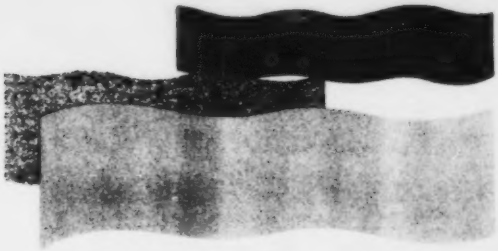
Le nombre de substances chimiques qui pénètrent dans les rivières, les lacs et les eaux souterraines du Canada ne cesse de croître et soulève de plus en plus d'inquiétude depuis quelque temps.

Le problème a des causes évidentes. En effet, jusqu'à tout récemment, de nombreuses municipalités et industries au Canada ne traitaient pas leurs eaux résiduaires convenablement avant de les rejeter dans l'environnement, et cela pour plusieurs raisons, dont la désuétude de la technologie, l'absence de mesures de lutte contre la pollution et de solutions de rechange efficaces, de nombreux déversements accidentels et des décisions prises sans tenir compte des répercussions à long terme. Même après l'adoption de mesures pour éviter qu'il y ait ce genre de rejets dans le *futur*, il reste à régler le problème énorme causé par les erreurs du *passé*.

Un scénario gagnant

Des efforts considérables ont été faits ces dernières années pour réduire ou éliminer les principales sources de polluants dans l'eau. Dans de nombreux pays, y compris le Canada, on a obtenu du succès en renforçant les lois sur l'environnement et en augmentant les activités de recherche et de développement du gouvernement et de l'industrie.

Il est devenu évident aujourd'hui que la protection de l'environnement profite souvent à tout le monde. La société dans son ensemble y gagne certes du simple fait de pouvoir jouir d'un



environnement plus sain. L'industrie y gagne aussi en ayant des coûts de production moins élevés, en s'assurant un accès continu aux matières premières et en capitalisant sur les mandats nationaux et internationaux pour la fabrication de nouveaux produits tirés de technologies de pointe.

Une série de succès

Un des principaux artisans du succès obtenu par le Canada dans ce domaine est le Centre technique des eaux usées. En faisant appel aux ressources internes et aux meilleures compétences du pays, le Centre s'est bâti une solide réputation grâce à son approche multidisciplinaire innovatrice des problèmes relatifs aux eaux résiduaires et grâce aux solutions efficaces qu'il a mises au point.

La vérification informatisée des procédés

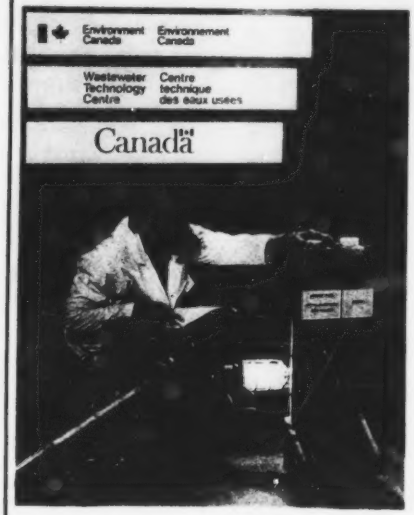
Lorsque les stations d'épuration n'arrivent plus à traiter les volumes accrus d'eaux usées produits par la population croissante, la solution habituelle consiste à construire une plus grosse station... à un coût qui se chiffre dans les millions de dollars.

La vérification informatisée des procédés, mise au point dans le cadre de travaux effectués à contrat pour le Centre technique des eaux usées, permet aux municipalités de retarder ces dépenses d'infrastructure en utilisant plus efficacement les installations existantes.

Le processus de vérification des systèmes d'épuration, mis au point au Centre, a ainsi permis de démontrer qu'une ville de taille moyenne pouvait retarder de près de vingt ans la construction d'une grosse rallonge à sa station d'épuration. En effet, on peut traiter un volume d'eaux résiduaires considérablement plus élevé en remettant en état les cônes des aérateurs, en immergeant davantage les aérateurs et en les faisant tourner à une vitesse supérieure. Ces modifications, qui ont coûté environ un demi-million de dollars, ont permis de retarder l'agrandissement d'une station, dont le coût estimatif s'élevait à 20 millions de dollars.

Les vérifications de procédés

Le *processus de vérification* des systèmes d'épuration des eaux résiduaires, mis au point par le Centre, a permis, par exemple, de réduire considérablement le gaspillage d'énergie en fournissant des informations en temps réel sur les procédés.



Appliqué à des stations d'épuration en grandeur réelle, ce processus permet au personnel d'une station de maximiser l'efficacité de l'aération et d'augmenter les volumes d'eaux traitées beaucoup plus que ce que l'on aurait cru possible autrement.

Le conditionnement des boues

Bien que l'élimination des boues d'épuration consiste en général à les expédier dans des décharges contrôlées, à les immerger en mer ou à les incinérer, il est possible de les valoriser en s'en servant pour amender le sol de terres agricoles ou pour fabriquer des combustibles.

Cependant, avant de pouvoir les utiliser, il faut en retirer l'eau en excès afin de réduire leur volume. Ce procédé, appelé *déshydratation*, nécessite l'addition de polymères chimiques dans les boues. Le Centre technique des eaux usées a consacré

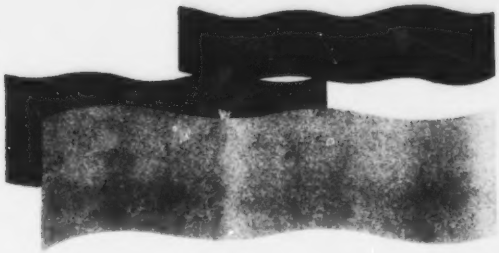
Du mazout tiré de la boue

Le Canada produit chaque année plus de 500 000 tonnes de boues d'épuration qui lui posent un problème d'élimination coûteux et ennuyeux. Que peut-on faire d'autre avec ces boues résiduaires? Une solution consiste à les transformer en mazout.

Le principe de la transformation des boues en mazout, mis au point en Allemagne et perfectionné au Canada et en Allemagne, fait appel au chauffage à basses températures des boues d'égout séchées dans un milieu exempt d'oxygène — un procédé semblable à ce qui se passe dans la nature, mais plus rapide : 30 minutes ... au lieu de quelques millions d'années.

Un réacteur pilote installé à Hamilton produit à l'heure actuelle un litre de mazout pour quatre litres de boues séchées.

Une évaluation économique préliminaire de la technique a révélé que les dépenses en immobilisation pour un réacteur se comparent à celles d'un incinérateur, mais que ses coûts d'exploitation et son impact sur l'environnement sont bien moindres.



beaucoup d'énergie à la mise au point de systèmes de conditionnement des boues efficaces. Le Dispositif de contrôle du conditionnement des boues, mis au point au Centre, s'est révélé efficace pour réduire les coûts de conditionnement en optimisant le débit d'injection des polymères pendant la déshydratation. Cette technique est aujourd'hui commercialisée avec succès dans le monde entier par Zenon Environmental Consultants de Burlington.

L'extraction et le traitement de surface des métaux

La plus grande partie de l'or produit au Canada est obtenue par addition d'une solution de cyanure au minerai broyé. Une fois l'or récupéré, le minerai lessivé, la solution contenant le cyanure et un certain nombre de métaux lourds sont pompés dans des étangs de stériles. Déversés sans traitement dans l'environnement, ces résidus peuvent causer de graves problèmes de pollution.

Au cours de la dernière décennie, l'industrie de l'extraction de l'or et des organismes gouvernementaux du Canada ont mis au point et évalué de nouvelles méthodes pour enlever le cyanure et les métaux lourds des effluents des mines avant leur rejet dans l'environnement. Le Centre technique des eaux usées continue à jouer un rôle de leader à ce chapitre en s'assurant de la mise au point de procédés techniquement réalisables pour épurer ces effluents.

L'industrie du traitement de surface des métaux pourra également bénéficier de ces travaux, qui devraient notamment amener les gestionnaires et les exploitants d'usines à mieux comprendre les avantages environnementaux et économiques que présentent l'installation et l'entretien de dispositifs de réduction des déchets et d'épuration des eaux résiduaires dans leurs usines.

Le projet BIOS

Les spécialistes des déversements profitent encore des retombées d'une étude capitale sur les déversements d'hydrocarbures effectuée dans l'Arctique canadien au début des années 1980.

Le *Projet de déversement de pétrole à l'île Baffin*, mis en œuvre sur les côtes éloignées du nord de l'île Baffin, est une étude multidisciplinaire du devenir en mer du pétrole brut et des hydrocarbures dispersés chimiquement et de l'efficacité des méthodes de nettoyage des rivages.

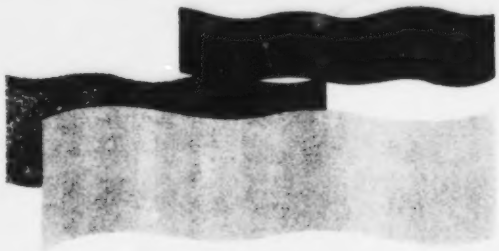
Ce projet a permis de mieux évaluer les effets des déversements d'hydrocarbures dans les eaux arctiques et les mesures d'intervention appropriées. En outre, il nous a permis de mieux comprendre les processus physiques, chimiques et biologiques en jeu dans un secteur important de l'environnement canadien.

Les résultats du projet, publiés dans une édition spéciale du journal ARCTIC, devraient permettre de prendre des décisions plus éclairées sur l'utilisation de dispersants chimiques sur une nappe d'hydrocarbures s'approchant de la côte Arctique et sur le nettoyage des plages mazoutées.

Le site du projet a été désigné comme réserve scientifique afin que se poursuivent les études en cours sur l'évolution à long terme des hydrocarbures dans l'Arctique.

La lutte contre les déversements d'hydrocarbures

La Direction du développement technologique et des services techniques tente également de mettre au point de nouvelles méthodes d'intervention en cas de déversements d'hydrocarbures. Un problème particulièrement épineux vient de la formation d'une épaisse émulsion, appelée « mousse », qui ne peut être pompée. Le Centre environnemental de River Road a résolu le problème avec la mise au point d'un *agent tensio-actif* qui agit comme un « démulsifiant ». L'épandage de l'agent *tensio-actif* sur l'émulsion la retransforme en eau et en huile pompable.



Les hydrocarbures sont parfois trop dispersés à la surface de l'eau pour pouvoir être récupérés par les écrémeurs. En 1987, le Centre environnemental de River Road a franchi une étape importante dans la recherche d'une solution en mettant à l'essai une substance appelée *Elastol* . Nouvellement distribué sur le marché, Elastol accélère la cohésion lorsqu'il est épandu sur une nappe d'hydrocarbures. D'après les essais effectués le long de la côte Atlantique, les spécialistes considèrent que ce produit pourrait décupler l'efficacité de l'écrémage.

Le traitement anaérobie des eaux résiduaires des fabriques de pâtes et papiers

Une large part des eaux résiduaires à teneurs élevées en polluants organiques provient de l'industrie canadienne des pâtes et papiers. Le Centre technique des eaux usées effectue présentement des essais sur l'*épuration anaérobie* des eaux résiduaires à teneurs élevées en polluants organiques qui consomment beaucoup d'oxygène. Le traitement anaérobie fait appel à un processus de fermentation biologique qui convertit les polluants organiques en biogaz de qualité combustible à un coût d'investissement et d'énergie inférieur à celui des autres systèmes d'épuration.

Le Programme DRECT de création et de démonstration des techniques de conservation des ressources et de l'énergie

Le Programme de création et de démonstration des techniques de conservation des ressources et de l'énergie a eu dix ans en 1988. Administré par Environnement Canada et cofinancé par Énergie, Mines et Ressources Canada, ce programme a été instauré dans le but d'aider à établir une base technologique pour améliorer l'efficacité énergétique des procédés industriels et favoriser la conversion à des sources d'énergie de remplacement. Le secteur privé, les gouvernements provinciaux et les municipalités participent au programme par le biais de projets à frais partagés.

Le programme fournit notamment une aide financière aux industries ou aux municipalités qui veulent mettre au point et démontrer des techniques, procédés ou équipements nouveaux ou innovateurs dont les principaux objectifs sont d'économiser de l'énergie et de conserver les ressources.

UNE EAU PURE

Depuis le lancement du programme en 1978, environ cinq millions de dollars ont été investis dans 46 projets au pays — investissements qui ont donné lieu à des investissements parallèles de 24 millions de dollars de la part du secteur privé, des municipalités et des gouvernements provinciaux. Les économies d'énergie qui ont découlé de ces projets sont estimées à trois millions de gigajoules par année, soit l'équivalent d'un demi-million de barils de pétrole par année.

Trois exemples récents illustrent la portée technique — et l'importance des économies — qui caractérise le programme :

CIP Inc. de Montréal, Québec,

... a installé et éprouvé un nouveau procédé de déshydratation des boues primaires à sa fabrique de pâtes et papiers de Gatineau, au Québec, grâce à une subvention du programme. La technique, qui utilise une presse à anneau Kamyr, a permis d'assécher les boues jusqu'à 40 à 50 p. 100 de matières solides, réduisant ainsi la consommation de la CIP en combustible auxiliaire pour l'élimination des boues et permettant une économie de 20 000 barils de pétrole par année.

Nitrochem Inc. de Maitland, Ontario,

... a mené à terme un projet subventionné par le programme sur la récupération de l'azote contenu dans les eaux résiduaires des procédés de son usine d'engrais. La technique de la recompression de la vapeur a permis de réaliser des économies d'énergie équivalentes à 27 500 barils de pétrole par année pendant les essais de démonstration, tout en réduisant de 94 p. 100 la charge d'azote de l'effluent de l'usine. L'unité de démonstration a, en outre, permis de récupérer 531,5 tonnes de nitrate d'ammonium et 88 000 tonnes de distillat qui ont été recyclés dans l'usine.

La Metropolitan Authority de Halifax-Darmouth, Nouvelle-Écosse,

... a construit une installation pour traiter les eaux de lessivage de sa décharge régionale grâce à une subvention de 10 p. 100 dans le cadre du programme. Un an après son ouverture officielle au mois de juin 1987, le réacteur anaérobie hybride traitait la totalité des eaux de lessivage existantes tout en éliminant 90 p. 100 de la demande biochimique en oxygène. L'installation est également conçue pour produire du méthane à un rythme équivalent à 1900 barils de pétrole par année.

UN AIR PUR

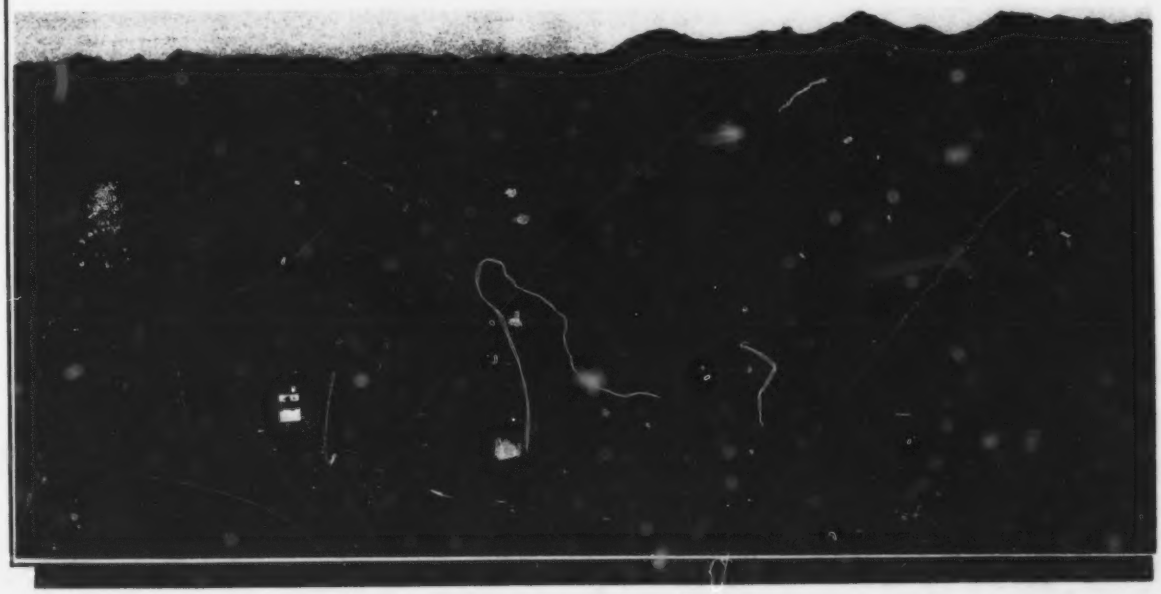
Les chefs de file du secteur industriel reconnaissent les avantages directs d'une réduction des coûts de nettoyage et d'atténuation ainsi que les avantages indirects de la qualité de vie qui découlent d'un développement économique qui préserve l'environnement.

Rapport du Groupe de travail national sur l'environnement et l'économie

La surveillance systématique des régions urbaines du Canada a montré que la qualité de l'air s'était considérablement améliorée au cours de la dernière décennie : les teneurs moyennes de l'atmosphère en polluants classiques, comme les matières particulaires, le plomb, le dioxyde de soufre et les oxydes d'azote, ont en effet diminué.

La situation n'en reste pas moins préoccupante. Par exemple, dans certaines parties du Canada, les oxydes d'azote et les matières organiques volatiles réagissent pour produire au niveau du sol de l'ozone, un polluant associé à toute une gamme d'effets indésirables sur la santé et sur l'environnement. Également préoccupants sont les polluants atmosphériques dits dangereux, qui comprennent une variété de matières organiques toxiques et de métaux. Beaucoup de ces polluants finissent par se déposer et contribuent ainsi à la contamination de l'eau, des sols et des aliments.

Les progrès *accomplis* semblent résulter d'une combinaison de facteurs, comme un plus grand recours aux combustibles « propres », une meilleure utilisation des combustibles, l'installation de dispositifs antipollution sur les véhicules automobiles et d'appareils d'épuration des effluents gazeux dans l'industrie. Ces progrès témoignent de l'efficacité d'une approche intégrée pour protéger l'environnement, qui fait appel aux technologies de pointe, à une réglementation appropriée et, par-dessus tout, à la reconnaissance publique de la nécessité de protéger l'environnement.



La protection de l'atmosphère

Le Centre environnemental de River Road est responsable de la surveillance de la pollution atmosphérique et est chargé d'améliorer les méthodes d'intervention d'urgence et d'apporter un soutien réglementaire connexe. Il effectue dans tout le pays des études dont l'accent porte avant tout sur les problèmes propres à chaque région.

Le Centre fournit également des services spécialisés d'échantillonnage, d'analyse et d'assurance de la qualité à l'appui des programmes de réglementation d'Environnement Canada et élabore les protocoles et les outils essentiels à la conception de stratégies efficaces d'évaluation et de lutte contre la pollution.

Le contrôle des émissions des véhicules automobiles

Les gaz d'échappement des véhicules automobiles sont l'un des principaux facteurs de la pollution atmosphérique dans les villes canadiennes. Le Centre environnemental de River Road contribue à la lutte contre la pollution atmosphérique en évaluant des nouveaux modèles de véhicules, des dispositifs antipollution et des carburants de remplacement.

Entre 1986 et 1988, de nombreux nouveaux modèles de véhicules ont été examinés afin de déterminer s'ils répondaient aux nouvelles normes d'émissions du gouvernement canadien en vertu de la *Loi sur la sécurité des véhicules automobiles* administrée par Transports Canada. Dix-huit modèles jugés insatisfaisants ont fait l'objet d'autres études afin de déterminer si leurs défaillances étaient attribuables à un mauvais ajustement des véhicules à l'essai ou découlaient des caractéristiques inhérentes au système antipollution du modèle. Sur les 18 modèles, dix ont dû être rappelés afin de faire corriger leurs dispositifs antipollution.

L'incinération des déchets solides

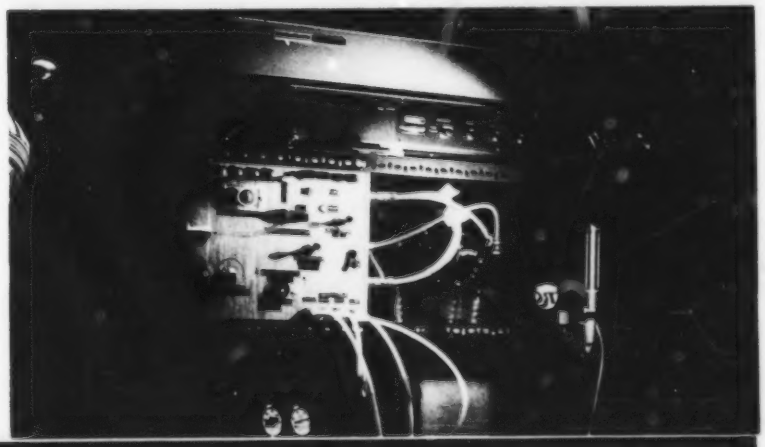
L'élimination des ordures municipales est devenue un sérieux problème au cours des années 1980. Il est en effet de plus en plus difficile d'aménager et de financer de nouvelles décharges contrôlées; d'autre part, les scientifiques ont constaté que ces décharges avaient un certain nombre de répercussions indésirables, comme la contamination des eaux souterraines.

Une solution de remplacement a fait l'objet d'un examen approfondi au Centre environnemental de River Road : l'*incinération* contrôlée des déchets solides. L'incinération réduit grandement le volume des ordures et ne laisse que les cendres à éliminer.

Entre 1986 et 1988, le Centre a apporté une importante contribution au *Programme national d'essai et d'évaluation des incinérateurs* (PNEEI), mis en œuvre à l'incinérateur de Charlottetown (Î.-P.-É.) et à l'incinérateur municipal de la ville de Québec. En fait, la contribution du Centre au programme est, en gros, représentative de ses activités dans le domaine de la lutte contre la pollution atmosphérique de sources urbaines et industrielles.

Les contributions du Centre aux essais d'incinération incluent entre autres :

- Un système de surveillance des gaz de combustion faisant appel à neuf analyseurs en continu a été construit et installé à Québec. Ce système a permis d'obtenir des données en temps réel pendant la phase de caractérisation et pendant la phase d'essai. Parmi les paramètres mesurés, mentionnons : la température, le monoxyde de carbone et le gaz carbonique, l'oxygène, les hydrocarbures totaux, le chlorure d'hydrogène, le dioxyde d'azote, le dioxyde de soufre et les matières particulaires totales.



UN AIR PUR

- Le Centre a participé à l'échantillonnage et à l'analyse des matières organiques semi-volatiles telles que les biphényles polychlorés (BPC), les dioxines, les furannes et les chlorobenzènes.

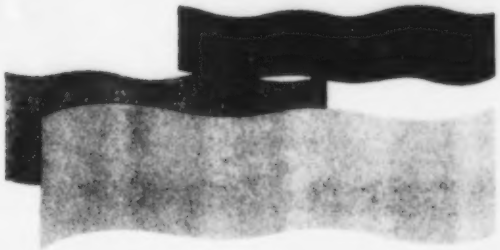
Le Programme national d'essai et d'évaluation des incinérateurs a permis d'établir qu'il était possible d'éliminer la plupart des polluants atmosphériques produits par l'incinération des déchets solides au moyen de la technologie de pointe existante.

Les méthodes de référence

Parmi les nombreuses applications pratiques des activités d'échantillonnage et de surveillance du Centre environnemental de River Road, mentionnons l'élaboration et la mise au point de méthodes de référence (MR) employées pour déterminer la conformité aux règlements nationaux sur les émissions de polluants dans l'atmosphère.

Parmi les travaux effectués récemment, mentionnons l'élaboration d'une MR pour l'échantillonnage et le dosage des matières organiques semi-volatiles dans les résidus de combustion des incinérateurs. On tente également, de concert avec les provinces et par l'intermédiaire du Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME) connu anciennement sous le nom de Conseil canadien des ministres des ressources et de l'environnement, de mettre au point une MR pour le dosage des dioxines, des furannes et des autres matières semi-volatiles dans l'air ambiant.

Lorsque les règlements relatifs aux émissions ne sont pas respectés, le Centre aide les autorités à déterminer la cause du problème et leur fournit des conseils et un soutien techniques.



Le Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique

Les polluants atmosphériques émis dans la plupart des grands centres urbains du Canada finissent toujours par être enregistrés par l'un des quelque 450 appareils de mesure du Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique (RNSPA) administré par le Centre environnemental de River Road.

Stratégiquement réparti dans une cinquantaine de régions urbaines du Canada, ce réseau a été créé en 1969 à titre de projet conjoint des gouvernements fédéral et provinciaux en vue de surveiller et d'évaluer la qualité de l'air ambiant dans les villes canadiennes.

La compilation sur plusieurs années de données sur la qualité de l'air a permis aux gouvernements de dégager des tendances à long terme. En retour, cette information sert à évaluer les mesures de dépollution.

Des carburants de remplacement

Ces dernières années, le gouvernement et l'industrie ont collaboré à l'évaluation de carburants de remplacement pour les véhicules automobiles, dont notamment les mélanges essence-alcool contenant jusqu'à 5 p. 100 d'alcool.

Parmi les éventuels avantages de ces carburants figure la réduction des émissions de monoxyde de carbone et peut-être aussi des hydrocarbures imbrûlés contenus dans les gaz d'échappement. Par contre, les émissions d'aldéhydes et d'alcool ont tendance à augmenter. Les essais effectués par le CERR ont confirmé que les convertisseurs à boucle fermée et trifonctionnels installés sur les récents modèles de véhicules légers pour réduire les émissions de polluants réglementés, comme les hydrocarbures totaux, le monoxyde de carbone et les oxydes d'azote, réduisent également les émissions d'alcool et d'aldéhydes.

Environnement Canada a également mené à terme des essais sur les carburants alcoolisés pour l'hiver. Ce projet comportait des essais à la température ambiante et des essais en ville et sur l'autoroute visant à déterminer les teneurs des gaz d'échappement en aldéhydes-cétone et en méthanol imbrûlé et à évaluer la baisse possible d'efficacité des dispositifs antipollution.

Les mélanges essence-alcool pour véhicules automobiles en sont aujourd'hui au premier stade de commercialisation.

DES TERRES PRODUCTIVES

Il ne suffit pas de réduire les problèmes de pollution. En effet, en gérant simplement la crise, on ne s'attaque pas aux grandes causes — ces causes qui peuvent naître des politiques industrielles, des stratégies conflictuelles de mise en valeur des ressources ou des attitudes sociales.

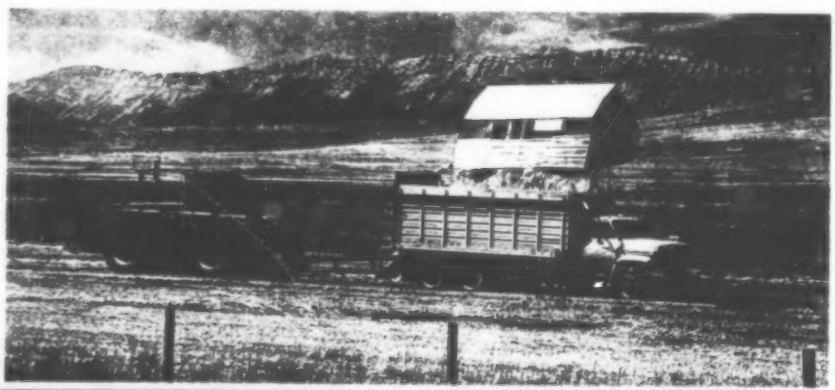
Environnement et développement :
Une perspective canadienne
Environnement Canada, 1987

Il n'y a pas si longtemps, on s'inquiétait surtout de ce que l'on pourrait appeler la pollution « flagrante » — la pollution visible provenant de sources facilement identifiables. Aujourd'hui, l'attention se tourne vers la menace, moins évidente, mais souvent plus grave à long terme, que présentent les émissions de substances toxiques et la contamination de l'environnement.

La Direction du développement technologique et des services techniques consacre la plus grande partie de ses efforts à identifier, comprendre et régler une foule de problèmes générés par la présence de substances toxiques dans l'environnement. Souvent dangereuses même à des teneurs de quelques parties par milliard, ces substances ne peuvent être détectées qu'à l'aide de méthodes exceptionnellement sensibles.

La Direction a réussi à mettre au point des appareils d'échantillonnage et des méthodes d'analyse ayant la sensibilité nécessaire. Ces produits se sont révélés très précieux tant pour soutenir le processus réglementaire que pour aider l'industrie à surveiller et à dépolluer ses propres émissions.

Plus de 3 millions de tonnes de déchets dangereux sont générés au Canada chaque année. Les solutions et résidus contenant des métaux lourds contribuent environ 40 p. 100 au total des contaminants, les 60 p. 100 restants se répartissant à peu près uniformément entre les solvants, les huiles et les graisses, les mélanges huile-eau, les déchets organiques et huileux et les autres catégories de polluants. L'élimination des biphényles polychlorés (BPC) pose un problème particulièrement épineux. Diverses initiatives de la Direction portent sur ce problème.



Les BPC

La Direction du développement technologique et des services techniques s'est attachée, ces dernières années, à mettre au point des méthodes d'essai et de traitement des BPC rejetés dans l'environnement. Les activités de la Direction dans ce domaine incluent entre autres :

- des travaux de recherche et de développement sur la biodégradation des BPC dans les sols au Centre technique des eaux usées;
- la mise au point de protocoles d'analyse au Centre environnemental de River Road;
- l'utilisation d'une unité mobile d'osmose inverse pour le traitement des eaux souterraines contaminées par les BPC sur les lieux de déversements.

L'expertise de la Direction dans ce domaine s'est révélée des plus précieuses lors du tragique incendie de Saint-Basile-le-Grand à l'automne 1988. Cet incendie dans un entrepôt de BPC d'une petite collectivité située près de Montréal dégageait un épais nuage de fumée contaminée au-dessus du quartier résidentiel avoisinant, lequel a dû être évacué. À la demande expresse du gouvernement du Québec, la Direction a effectué des centaines

d'analyses sur place, dans un prototype de laboratoire mobile, pour détecter la présence de BPC, et a fourni la majeure partie des données sur les teneurs en dioxines et en furannes.

Les effluents de fosses septiques

Il n'est pas moins important d'épurer les eaux domestiques des collectivités rurales et septentrionales que les eaux résiduaires urbaines. En effet, il est impératif de prévenir la pollution des eaux de surface et des eaux souterraines à l'aide de procédés économiques et faciles à mettre en oeuvre tout en étant efficaces.

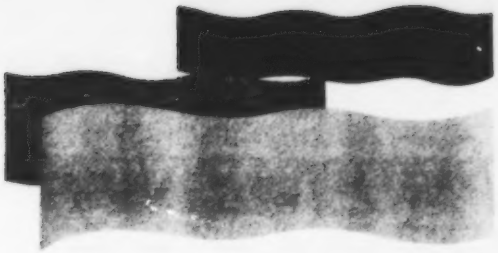
Une méthode s'est révélée particulièrement économique dans les sols très imperméables et dans les régions où le niveau piézométrique est très élevé, soit le traitement et l'élimination des effluents des fosses septiques dans des tranchées spécialement aménagées dites « tranchées de contour ».

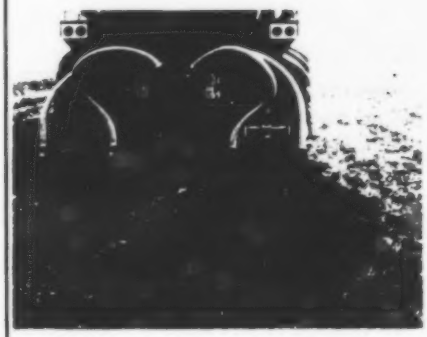
La désaffectation des sites industriels

Les déversements accidentels, les fuites et l'élimination inadéquate de matières résiduelles contaminent souvent les sols et les eaux souterraines des sites industriels. Pour que ces derniers puissent être utilisés en toute sécurité à d'autres fins, ils doivent être *désaffectés* avec soin. Chaque site requiert une désaffectation particulière en fonction, par exemple, du type d'industrie qui y était exploité, de ses produits, de la façon dont les déchets étaient éliminés et de l'utilisation future du site en question.

Pour qu'un site industriel soit considéré comme « propre », certains critères doivent être respectés. Le Centre technique des eaux usées a participé à l'élaboration d'un programme informatique appelé AERSI (Aide à l'évaluation du réaménagement des sites industriels) qui permet de prévoir, à partir des données recueillies sur un site précis, les teneurs futures en certains polluants du sol, de l'eau et de l'air. Le modèle peut, en outre, prévoir l'exposition des personnes à ces polluants.

L'évaluation des risques s'effectue en comparant l'exposition prévue aux contaminants avec les teneurs-limites non toxiques. Si les expositions prévues dépassent les limites de non-toxicité, des mesures doivent être adoptées pour réduire les teneurs du sol en contaminants à un niveau acceptable.





L'utilisation des eaux résiduaires et des boues d'épuration en agriculture

La façon la plus économique et la plus acceptable d'éliminer les eaux résiduaires urbaines traitées et les boues d'épuration consiste souvent à s'en servir comme engrais.

Les études effectuées par le Centre technique des eaux usées et d'autres organismes révèlent que les eaux urbaines traitées et les boues d'épuration pourraient servir de source d'eau et d'éléments nutritifs — notamment d'azote et de phosphore — dans les cultures sans nuire à la qualité des récoltes, à la pureté des eaux souterraines ou à la santé de l'homme et des animaux.

Les agriculteurs peuvent obtenir des renseignements sur l'épandage des eaux urbaines traitées et des boues d'épuration dans deux documents audio-visuels ainsi que dans un document de travail intitulé *Land Utilization of Sewage Sludge*. Les présentations audio-visuelles, qui durent chacune 30 minutes, peuvent être empruntées sans frais à la Direction du développement technologique et des services techniques.

Le traitement des déchets inorganiques

Alors que de nombreux déchets industriels organiques, sous toutes les formes, peuvent être détoxiqués ou détruits, les déchets inorganiques, comme les métaux lourds, doivent être isolés du milieu naturel pendant de longues périodes. Un groupe spécialisé du Centre technique des eaux usées d'Environnement Canada effectue des recherches pour trouver des méthodes sécuritaires d'élimination de ces substances dangereuses.

Le Programme d'évaluation et de traitement des déchets solides fait appel à divers spécialistes dans de nombreux domaines pour mettre au point des méthodes d'essai applicables aux substances résiduelles, évaluer les méthodes de traitement et élaborer des modèles mathématiques des procédés de traitement et de la lixiviation des substances dans le sol.

Les résultats du programme sont mis à la disposition du secteur privé afin d'orienter les stratégies des entreprises vers une élimination efficace des déchets inorganiques.

L'ENVIRONNEMENT, C'EST L'AFFAIRE DE TOUS

Le principe même d'un développement soutenable sous-entend que les pratiques courantes ne devraient diminuer en aucune façon la possibilité de maintenir ou d'accroître notre niveau de vie à l'avenir.

Rapport du Groupe de travail national sur l'environnement et l'économie

Il est facile d'oublier qu'un environnement sain est aussi indispensable à la prospérité économique qu'à la qualité de la vie.

Les gouvernements, l'industrie et la population en général se rendent compte de plus en plus des *menaces* qui pèsent sur notre environnement. Les reportages sur les quartiers évacués ou même désaffectés, les millions de dollars consacrés au nettoyage des sites contaminés et les changements climatiques qui se produisent à l'échelle de la planète apparemment à cause de la pollution atmosphérique ont certes contribué à cette prise de conscience.

On commence à comprendre aujourd'hui que cette prise de conscience a un aspect *positif*. Les efforts pour corriger les erreurs passées et prévenir toute autre contamination offrent en effet des avantages économiques aussi bien qu'esthétiques.

Les menaces actuelles *et* la perspective d'une industrie environnementale canadienne présentent un intérêt vital pour la Direction du développement technologique et des services techniques. Comme nous l'avons vu, les activités de recherche et de développement de la Direction servent de support à la réglementation sur l'environnement et contribuent au développement d'une nouvelle technologie utilisable par l'industrie, les municipalités et la population en général.

Bien que les préoccupations immédiates et les sujets d'enquêtes spéciales varient selon les circonstances, ces deux aspects, c'est-à-dire le soutien de la réglementation et le développement d'une industrie environnementale canadienne, continueront d'être complémentaires dans les activités de la Direction au cours des années à venir.

PERSONNES-RESSOURCES

DIRECTEUR, Direction du développement technologique et des services techniques

A. Jolicoeur (819) 994-2104
Direction du développement technologique et des services techniques
Conservation et Protection
Environnement Canada
351, boul. St-Joseph
Hull (Québec) K1A 0H3

DIRECTEUR, Centre environnemental de River Road

D.E. Thornton (613) 998-3671
Centre environnemental de River Road
Direction du développement technologique et des services techniques
Conservation et Protection
Environnement Canada
Ottawa (Ontario) K1A 0H3

DIRECTEUR, Centre technique des eaux usées

B.E. Jank (416) 336-4599
Centre technique des eaux usées
Direction du développement technologique et des services techniques
Conservation et Protection
Environnement Canada
C.P. 5050
867 Lakeshore Road
Burlington (Ontario) L7R 4A6

CHEF, Division des programmes d'incitations industrielles

G.H. Hill (819) 997-1813
Direction du développement technologique et des services techniques
Conservation et Protection
Environnement Canada
351, boul. St-Joseph
Hull (Québec) K1A 0H3

PERSONNES-RESSOURCES

CHEF, Division du développement des programmes

A.R. Townshend (819) 997-1823
Direction du développement technologique et des services techniques
Conservation et Protection
Environnement Canada
351, boul. St-Joseph
Hull (Québec) K1A 0H3

CHEF, Division du transfert de la technologie et de la formation

W. Richardson (819) 953-1189
Direction du développement technologique et des services techniques
Conservation et Protection
Environnement Canada
351, boul. St-Joseph
Hull (Québec) K1A 0H3

Pour de plus amples informations sur les activités de la Direction, et notamment sur...

- les séminaires et conférences
- les fiches de renseignements
- les publications
- les rapports des centres techniques
- les bulletins

veuillez vous adresser à :

Publications de Protection de l'environnement
Direction du développement technologique et des services techniques
Conservation et Protection
Environnement Canada
Place Vincent-Massey
351, boul. St-Joseph
Hull (Québec) K1A 0H3